



**DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA Y ORGANIZACIÓN ESCOLAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DE MÁLAGA**

**AL OTRO LADO DE LAS FRONTERAS DE LAS MATEMÁTICAS
ESCOLARES**
**Problemas y dificultades en el aprendizaje matemático de los niños
y niñas de
tercer ciclo de Primaria**

**Tesis Doctoral presentada por
Manuela JIMENO PÉREZ**

**Dirigida por
Nieves BLANCO GARCÍA**

MÁLAGA, 2002

A la memoria de Antonio Fortes,
pues sin él este trabajo no se
hubiera ni iniciado.
Y a mi madre, Victoria, que
siempre ha estado ahí, para que
yo pudiera ser y hacer lo que
quisiera ser y hacer.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
I : LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA	
1.1.- Introducción	13
1.2.- ¿ Por qué enseñar matemáticas?	14
1.2.1.- Contribución al desarrollo tecnológico y socioeconómico	20
1.2.2.- Contribución al desarrollo y mantenimiento cultural, ideológico y político de la sociedad	22
1.2.3.- Suministrar a los individuos prerequisites que puedan ayudarle a enfrentarse a la vida en sus diferentes esferas	26
1.3.- Matemáticas para todos	29
1.4.- Los currículos de matemáticas para todos	34
1.4.1.- Propósitos	35
1.4.2.- Contenidos	37
1.4.3.- Aprendizaje matemático y orientaciones didácticas	40
1.4.4.- Evaluación	48
1.5.- El curriculum de matemáticas desde una perspectiva cultural	51
1.5.1.- La enculturación matemática	52
1.5.2.- La etnomatemática	54
1.6.- La práctica educativa en las aulas de Primaria	57
1.6.1.- La perspectiva japonesa “opend-end”	57
1.6.2.- La educación matemática realística (REM)	60
1.6.3.- Instrucción guiada cognitivamente (CGI)	63
1.7.- Las aulas de matemáticas: su cultura, sus miembros y sus prácticas	68
1.7.1.- La cultura en las aulas de matemáticas	68
1.7.2.- Los participantes en el aula : profesorado, alumnado	73
1.7.2.1.- Las creencias de los profesores y profesoras	74
1.7.2.2.- Las percepciones de los estudiantes sobre las prácticas matemáticas, el conocimiento desarrollado y su uso.....	77
1.7.3.- Las prácticas matemáticas en las aulas: prácticas matemáticas tradicionales versus prácticas matemáticas progresistas.....	80
1.8.- Las matemáticas en la Educación Primaria en España	86
1.8.1.- Introducción	86
1.8.2.- El Diseño Curricular Base para la Educación Primaria (Junta de Andalucía)	91
1.8.2.1.- Objetivos generales para la Educación Primaria	93
1.8.2.2.- Los contenidos y la evaluación	94
1.8.2.3.- El curriculum de matemáticas	96
1.9.- ¿ Qué está sucediendo en los centros de Primaria?	105
1.10.- Los resultados educativos de los alumnos y alumnas	112
1.10.1.- Resultados en matemáticas según el género	131
1.10.2.- Resultados según factores socioeconómicos y culturales	137
II : DIFICULTADES DE APRENDIZAJE MATEMÁTICO	
2.1.- Introducción	141
2.2.- Las dificultades de aprendizaje	143
2.2.1.- Las definiciones de dificultades de aprendizaje	143
2.2.2.- Críticas a las definiciones	147

2.2.3.- La cuestión del diagnóstico	149
2.2.3.1.- Propuestas para el diagnóstico	155
2.3.- Dificultades de aprendizaje matemático: consideraciones preliminares.....	161
2.4.- Las perspectivas neurológicas	164
2.4.1.- Acalculia	166
2.4.2.- Las dificultades de aprendizaje matemático de los estudiantes	173
2.4.2.1.- Discalculia	174
2.4.2.2.- Subtipos de dificultades de aprendizaje relacionadas con las matemáticas	176
2.4.3.- La neuropsicología cognitiva	183
2.4.4.- La relevancia de los datos neuropsicológicos para las DAM y críticas a las definiciones	188
2.5.- Perspectivas cognitivas	191
2.5.1.- ¿Retraso o diferencia ?	193
2.5.2.- Patrones académicos y perfiles cognitivos de los EDAMs	196
2.5.2.1.- El proceso de recuento	198
2.5.2.2.- Los hechos aritméticos básicos	199
2.5.2.3.- El cálculo escrito	204
2.5.2.4.- Las dificultades en la resolución de problemas aritméticos verbales	213
2.5.2.5.- Relaciones entre dificultades en el área de lenguaje y dificultades en matemáticas	223
2.5.2.6.- Algunas consideraciones sobre la validez y relevancia de las investigaciones cognitivas	228
2.5.3.- Una perspectiva de desarrollo	230
2.6.- Programas de intervención para mejorar los logros en matemáticas de los EDAMs	239
2.6.1.- Consideraciones preliminares	239
2.6.2.- Estudios de intervención para mejorar las destrezas de cálculo	243
2.6.2.1.- Intervenciones conductistas	243
2.6.2.2.- Intervenciones cognitivistas	245
2.6.3.- Resolución de problemas	249
2.6.3.1.- Instrucción directa en palabras claves, esquemas base, etc.	250
2.6.3.2.- Utilización de la manipulación con objetos concretos o materiales didácticos	253
2.6.3.3.- Instrucción en estrategias cognitivas/metacognitivas	255
2.6.3.4.- Instrucción guiada cognitivamente	259
2.6.4.- Algunas consideraciones sobre estos estudios	261

III : LA EQUIDAD EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

3.1.- Introducción	265
3.2.- Género y matemáticas	266
3.2.1.- Introducción	266
3.2.2.- Un esbozo de las diferentes aproximaciones a las cuestiones sobre género y matemáticas	269
3.2.3.- Las diferencias entre géneros en matemáticas	280
3.2.3.1.- ¿Los chicos tienen mejores capacidades y habilidades matemáticas que las chicas?	281
3.2.3.2.- ¿Las chicas tienen diferentes creencias, actitudes y conductas respecto a las matemáticas que los chicos?	285
3.2.3.3.- ¿Las chicas son tratadas y actúan en las aulas de matemáticas de forma diferentes que los chicos?	290
3.2.3.4.- ¿Las chicas tienen diferentes estilos de aprendizaje que los chicos y necesitan un clima en el aula distinto al que necesitan los chicos?.....	293
3.2.3.5.- El problema no son las chicas, sino las matemáticas	295
3.3.- Educación y clase social	300
3.3.1.- Introducción	300
3.3.2.- La escuela es neutra ¿ por qué fracasan los niños y niñas de las clases más bajas? .	304
3.3.3.- Las teorías de reproducción social	308
3.3.4.- Las teorías de Bernstein	314
3.3.4.1.- Códigos y clase social	315
3.3.4.2.- El dispositivo pedagógico	321
3.3.4.3.- Las reglas de interacción de la práctica pedagógica	323

3.3.5.- Las teorías críticas en educación	326
3.3.6.- Clase social y educación matemática	337
3.3.6.1.- Las capacidades y habilidades matemáticas de los niños y niñas de las clases más bajas	338
3.3.6.2.- Teorías críticas de educación matemática	341
3.3.6.3.- Las diferencias en las aulas	345
3.3.6.4.- La inclusión de actividades “realistas” en los currículos de matemáticas, ¿beneficia o perjudica a los niños y niñas de las clases sociales más bajas?	356
3.4.- Equidad en matemáticas, una cuestión de justicia social	361
3.4.1.- Delimitando el concepto de equidad	361
3.4.2.- Equidad en matemáticas	370
IV : PROBLEMAS Y DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS: Una visión sociocultural (género y clase social), educativa y cognitiva	
4.1.- El proceso de investigación	379
4.1.1.- La puesta en marcha : Puntos de partida y mis primeros contactos con el centro	381
4.1.2.- El establecimiento de las interrelaciones personales	386
4.1.3.- el desarrollo de la investigación	388
4.1.4.- La recogida de información	394
4.1.4.1.- Las observaciones	394
4.1.4.2.- Cuestionario dirigido a los estudiantes	396
4.1.4.3.- Conversaciones y entrevistas	398
4.1.4.4.- Pruebas que se han pasado a los niños y niñas	400
4.1.4.5.- Documentos	401
4.1.5.- El tratamiento y análisis de datos	401
4.1.6.- La negociación del informe	406
4.2.- Al otro lado de las fronteras de las matemáticas escolares (Informe)	408
4.2.1.- Introducción	408
4.2.2.- Contexto	409
4.2.3.- Creencias, expectativas y actitudes del profesorado sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y cómo atender a la diversidad del alumnado	417
4.2.4.- El alumnado	429
4.2.4.1.- Una visión general	429
4.2.4.2.- Algunas diferencias entre géneros	433
4.2.4.3.- Los niños y niñas con problemas o dificultades en el aprendizaje de las matemáticas	437
4.2.4.3.1.- Los niños y niñas del “bloqueo”	439
4.2.4.3.2.- El papel de la motivación	450
4.2.4.3.3.- El esfuerzo por comprender	453
4.2.4.3.4.- Las dificultades específicas que manifiestan estos niños y niñas en el aprendizaje de las matemáticas	454
4.2.5.- Las clases de matemáticas	462
4.2.5.1.- Lo que sucede en el aula	463
4.2.5.2.- Las diferencias en el aula	473
4.2.5.3.- La evaluación	479
4.2.6.- Trabajando juntos fuera del aula	481
4.2.6.1.- Desarrollo de la experiencia	483
4.2.6.2.- Actitudes y conductas de los alumnos y alumnas	486
4.2.6.3.- Comprensión y modos de resolución	492
4.2.7.- Una breve recapitulación	504
V : ATRAVESAR LAS FRONTERAS DE LAS MATEMÁTICAS ESCOLARES : UNA DIFÍCIL TAREA	
5.1.- Las matemáticas escolares	513
5.2.- Las aulas de matemáticas	518
5.2.1.- Las diferencias en las aulas de matemáticas	528
5.3.- Equidad en Matemáticas	538
5.4.- Los niños y niñas de las clases más desfavorecidas	544
5.5.- Las dificultades cognitivas en el aprendizaje de las matemáticas	554

5.6.- Las niñas ante sus dificultades en el aprendizaje matemático	568
ATRAVESANDO FRONTERAS, ELIMINANDO BARRERAS	577
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	589
ANEXOS	
Anexo 1	645
Anexo 2	649
Anexo 3	651
Anexo 4	653

Esta institución que llamamos “escuela”, es lo que es, porque así la hicimos. Si resulta inoperante, como dice McLuhan; si aparta a los niños de la realidad, como afirma Nobeit Weiner; si educa para la antigüedad, como defiende John Gardner; si no desarrolla la inteligencia como sostiene Jerome Bruner; si impide el aprendizaje de lo que realmente importa, como recrimina Carl Rogers; si provoca alienación como declara Paul Goodmann; si castiga la creatividad e independencia como le imputa Edgar Fridenberg; en suma, si no realiza aquello que necesariamente debe hacerse, podemos transformarla. Debemos transformarla. Creemos en esta posibilidad, porque son muchas las personas competentes que, de un modo u otro, nos han ofrecido ideas claras e inteligentes que llevar a la práctica. Mientras tales ideas y las alternativas que ellas sugieren, estén en nuestras manos, no tenemos ningún motivo para abandonar la esperanza.

(Neil Postman y Charles Weingartner, La enseñanza como actividad crítica)

INTRODUCCIÓN

La cuestión central en esta investigación son los problemas y dificultades en el aprendizaje matemático de los niños y niñas en la Educación Primaria. Las investigaciones sobre las dificultades de aprendizaje matemático se han realizado casi exclusivamente desde el campo de la psicología, pero aunque los aspectos psicológicos son una parte importante en esta cuestión, este trabajo los encuadra dentro de una perspectiva más amplia considerando el contexto en el que se llevan a cabo los aprendizajes y los antecedentes socioculturales de los estudiantes.

Los aprendizajes académicos se realizan dentro de un contexto escolar, con sus normas y prioridades y en él se determina cuáles son los conocimientos matemáticos que deben aprender los estudiantes y cómo deben hacerlo; la enseñanza se realiza a través de unos profesores que tienen sus propias ideas sobre las matemáticas y la forma de enseñarlas; profesores y profesoras que

enjuician las capacidades de sus estudiantes y les asignan unas expectativas de futuro y todo ello influye de manera considerable en el aprendizaje de los estudiantes y en la percepción de ellos mismos como aprendices de matemáticas. Por otra parte, algunas investigaciones han subrayado la influencia del género en el aprendizaje matemático y en las actitudes de los estudiantes hacia esta materia. Además la literatura existente, aunque no muy extensa en esta cuestión, parece indicar que existen más niños que niñas con dificultades de aprendizaje. Con el propósito de analizar estas cuestiones comencé la investigación con una serie de interrogantes. La primera de ellas sería ¿por qué no aprenden los niños y niñas las matemáticas escolares?, pero ante esta pregunta surgen muchas otras: ¿qué es lo que se pretende que aprendan los niños y niñas sobre las matemáticas?, ¿por qué deben aprenderlo?, ¿quiénes deciden lo que deben aprender?, ¿cómo se les enseña?, ¿cómo determinar lo que han aprendido o lo que no han aprendido?, ¿qué sucede en el aula y fuera de ella para que la enseñanza recibida produzca efectos diferentes en el aprendizaje de las niñas y los niños que se supone que tienen capacidades similares?, ¿cómo viven los niños niñas sus dificultades en el aprendizaje de las matemáticas?, ¿cuáles son los problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas de las niñas y los niños?, etc. Estas son sólo algunas de las cuestiones, pues de cada una de ellas surgen otros interrogantes.

El marco en el que se inscribe este trabajo es el de la investigación cualitativa, en particular un estudio de caso. Los procesos de enseñanza y aprendizaje se producen dentro de un contexto determinado y estos son únicos. Para tratar de hacer visible qué es lo que sucede en las aulas y las razones que hay detrás de ello y que dan sentido a las actuaciones del profesor y profesora y de cada uno de los estudiantes que conforman el aula, lo que determina las prácticas matemáticas en las clases, los problemas y dificultades que encuentran los niños y niñas en los aprendizajes académicos, etc., es necesario sumergirse en las aulas, participar en las situaciones que allí se producen y se desean investigar. Situaciones complejas, pues están influidas no sólo por lo que acontece dentro de las aulas, sino por el entorno institucional en el que se

desenvuelven y los antecedentes socioculturales, experiencias, sentimientos, actitudes intereses, expectativas,..., de cada uno de los componentes del aula.

En un estudio de caso las cuestiones a investigar se van reformulando a lo largo de la investigación. Este trabajo se ha desarrollado en cuatro aulas de matemáticas de tercer ciclo de la Educación Primaria y al entrar en las aulas, en un contexto particular, van surgiendo aspectos no considerados, al menos explícitamente, y algunos de estos aspectos van cobrando una mayor relevancia que otros. En este estudio de caso la presencia de niños y niñas de clase social baja y con graves problemas en los aprendizajes académicos hizo necesario incorporar la clase social como un aspecto importante en los problemas y dificultades de aprendizaje matemático de las niñas y niños.

La “realidad” es algo complejo, cambiante e interpretable. Los diversos aspectos que pueden llegar a hacernos comprender lo que percibimos son como hilos que se entrecruzan y entrelazan y a veces es difícil desenmarañar el ovillo que se forma y nos presenta los hechos. Algunos hilos pueden perderse, otros están mezclados y aún algún otro puede no ser reconocido. En este trabajo se han considerado múltiples aspectos: cognitivos, educativos, género, clase social, actitudes, afectos y sentimientos, etc., en un intento de sacar a la luz lo que puede determinar e influir en los problemas y dificultades en el aprendizaje matemático de las niñas y niños. Haber prescindido de algunos aspectos habría reducido la complejidad y probablemente hubiera permitido una mayor profundidad en otros aspectos, pero pienso que es importante considerar esta cuestión dentro de un amplio contexto tal y como indica Herbert Ginsburg (199 :31): “una visión holística que tenga en cuenta al niño por completo y la ecología de la escuela”. Aunque no tengo la seguridad de haber conseguido plasmar en las páginas siguientes todo lo que deseaba y ha estado presente a lo largo de todo este trabajo, o no haber dejado atrás algún aspecto importante y, soy consciente de que mis propias creencias y mis puntos de vista han influido en la visión que se presenta.

Por otra parte, la interpretación de los datos obtenidos con el trabajo de campo necesita recurrir a las diversas teorías que se han ocupado de estas

cuestiones, teorías que permitan interpretar y dar forma al conocimiento surgido desde la práctica y que propicie la generación de nuevo conocimiento. No es fácil construir conocimiento teórico a partir de una situación práctica ni tratar de interpretar y esclarecer una situación práctica a través del conocimiento teórico. Los aspectos considerados han sido muy diversos y ello dificulta tratarlos todos ampliamente desde una perspectiva teórica. Hay tres hilos conductores en los propósitos de la investigación y el informe y ellos han servido para elaborar la base teórica:

- Aspectos educativos
- Dificultades de aprendizaje
- Aspectos referentes al género y clase social englobados bajo la cuestión de la equidad en la educación matemática.

El primer capítulo, **La educación matemática en la Educación Primaria**, tiene dos partes diferenciadas. En la primera se presentan algunas consideraciones sobre la educación matemática en la que se ha prestado una especial atención a los propósitos y razones para la educación matemática y la visión de una “matemática para todos y por todos” (Volmink, 1994: 58). La segunda parte presenta y analiza el curriculum de matemáticas para la Educación Primaria que establece la LOGSE y algunas cuestiones referentes a cómo el nuevo marco educativo se refleja en los centros y en las aulas de Primaria, terminando con los resultados educativos en matemáticas de los niños y niñas de Primaria y las diferencias existentes entre niñas y niños en estos resultados y entre estudiantes procedentes de distintas clases sociales.

El capítulo segundo, **Dificultades de aprendizaje matemático**, se sitúa en el campo de la psicología. En él se exponen las dificultades específicas en matemáticas que pueden presentar los niños y niñas en esta etapa educativa y los programas de intervención desarrollados. Se ha incluido una breve visión histórica sobre este campo de investigación y la perspectiva neurológica, aunque se presta mayor atención a las perspectivas cognitivas, pues los orígenes han tenido una gran influencia en la conceptualización y la “construcción” de lo que se entiende por dificultades de aprendizaje.

El tercer capítulo, **La equidad en la educación matemática**, tiene tres partes. La primera se ocupa de las cuestiones sobre género y matemáticas, en ella se exponen las diversas aproximaciones a estas cuestiones y las investigaciones referentes a las diferencias por género en matemáticas tanto en el aprendizaje como en las actitudes y creencias. La segunda parte se ocupa de la influencia de la clase social en los resultados educativos abordándolos desde diferentes perspectivas y particularizando al final en la educación matemática. Por último, se engloban las cuestiones de género y clase social en el marco de la equidad en la educación matemática, en la necesidad de un sistema educativo más justo y equitativo.

En el cuarto capítulo, **Los problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas de los niños y niñas de tercer ciclo de Primaria**, se expone en primer lugar cómo se ha ido desarrollando la investigación, las cuestiones de partida, los instrumentos utilizados, el tratamiento de la información obtenida, etc. y a continuación el informe; informe al que he titulado “Al otro lado de las fronteras de las matemáticas escolares” y que da título a esta tesis.

El capítulo quinto, **Atravesar las fronteras de las matemáticas escolares : una difícil tarea**, realiza un análisis teórico del informe, estructurándolo a partir de los aspectos que he considerado más relevantes y tratando de establecer una continuidad entre los diferentes aspectos: las matemáticas escolares, las aulas de matemáticas, equidad en matemáticas, los niños y niñas de las clases más desfavorecidas, las dificultades cognitivas en el aprendizaje de las matemáticas y las niñas ante sus dificultades en el aprendizaje matemático.

Este trabajo termina con, **Atravesando fronteras , eliminando barreras**. No se puede considerar un capítulo, sino reflexiones finales. Bajo este epígrafe se intenta exponer algunas consideraciones que puedan contribuir a eliminar algunos obstáculos con los que se enfrentan los niños y niñas con problemas y dificultades en matemáticas, consideraciones que surgen del trabajo realizado con los niños y niñas y mis observaciones. Estas páginas no son un punto final, sino un posible punto de partida para conseguir una mejor educación matemática para todos y todas.

Para terminar, quisiera desde estas páginas agradecer a todas aquellas personas que han contribuido a que este trabajo fuera posible. En primer lugar a los profesores y profesoras de las aulas en las que he estado pues me han hecho sentirme incluida en ellas y siempre han estado dispuestos a conversar, y a proporcionarme aquello que necesitaba o quería hacer. A la profesora de Educación Especial que me abrió las puertas de su aula, con la que he conversado en múltiples ocasiones y cuyos comentarios y observaciones me han ayudado mucho en mi trabajo, a la orientadora del centro y la profesora de Audición y Lenguaje. Todos y todas han contribuido a que pudiera desarrollar mi trabajo en el centro y elaborar las informaciones. También tengo que agradecer su acogida a los restantes profesores y profesoras del centro, pues las conversaciones en la sala de profesores a la hora del recreo no sólo me hacían sentir incluida en ese ambiente sino que me han ayudado en el trabajo que estaba realizando.

A los niños y niñas de cada uno de los cursos en los que he estado y, en particular a los que mostraban problemas o dificultades en el aprendizaje, no tengo palabras para mostrarles mi agradecimiento, ellos me han dado su confianza y su afecto y han hecho que sintiera que merecía la pena el trabajo que estaba realizando. Ahora estarán en secundaria y es improbable que puedan leer estas líneas, pero ellos y ellas son los protagonistas de este trabajo y mi deuda con ellos es infinita, pues no sólo han permitido que mi trabajo pudiera seguir adelante sino que me han hecho ver la educación y las relaciones sociales desde otro punto de vista, lo que ha tenido influencia no sólo en mi trabajo sino en mi propia persona.

A Antonio Fortes Ramírez, mi primer director de Tesis, pues sin él este trabajo no se hubiera ni comenzado; amigo y compañero me animó a iniciarlo y guió mis pasos. Educador preocupado y comprometido por la equidad en la educación y por las personas más desfavorecidas socialmente, me hizo entrar en este mundo de las desigualdades que son evidentes pero toleramos, transmitiéndome su preocupación y compromiso. Su pérdida fue un duro golpe, pero siempre estará en mi memoria.

A Nieves Blanco que continuó con la dirección de la Tesis y no sólo me ha prestado una ayuda inestimable para concluir este trabajo, sino que me ha proporcionado el ánimo y la serenidad necesaria para hacerlo. Sus comentarios, sus aportaciones, el estar dispuesta siempre a escucharme, su compañía, han hecho que este trabajo no sea tan arduo.

Por último quisiera agradecer su apoyo y comprensión a mi familia y compañeros y compañeras . Miguel Angel, Lola, Blanca y muchos otros y otras han estado a mi lado durante estos años, en los que a veces estaba distraída, otras preocupadas y siempre me han estado alentando y apoyando para que continuara y me han brindado su ayuda.

- Dame un ejemplo de axioma- pidió Raschid.
- Una línea recta se puede prolongar de manera indefinida- dijo Jack.
- No, no puede- intervino Aysha, que estaba dando vueltas a la mesa con un cuenco de higos.
Los invitados sintieron cierto sobresalto al oír que una joven intervenía en la conversación, pero Raschid se echó a reír indulgente. Aysha era su favorita.
- ¿ Y por qué no?- le preguntó Jack
- En un momento dado ha de terminar- respondió ella.
- Pero en tu imaginación puede prolongarse indefinidamente- alegó Jack.
- En mi imaginación , el agua puede correr hacia arriba y los perros hablar latín- respondió con desenfado.
Su madre que entraba en aquel momento en la habitación, oyó aquella réplica.
- ¡Aysha! - exclamó con tono duro- ¡Afuera!
Todos los hombres rieron. Aysha hizo una mueca y salió.
- Quienquiera que se case con ella se las va a ver y desear- comentó el padre de Josef.

(Ken Follet, Los Pilares de la Tierra)

CAPÍTULO PRIMERO

LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

1.1.-Introducción

Hablar de las matemáticas en la Educación Primaria implica multitud de factores. Desde la formulación del curriculum de matemáticas que se pretende desarrollar en el aula y la puesta en práctica de tal curriculum, hasta lo que realmente aprenden las alumnas y alumnos a los que va dirigido, se han tenido que ir tomando un buen número de decisiones y llevado a cabo muy diversas actividades en distintos niveles, por los diversos participantes en todo el proceso. Qué se pretende conseguir con la educación matemática, quiénes y cómo se toman las decisiones, el papel asignado y las actuaciones de los diversos participantes en el proceso educativo, y otras muchas cuestiones entran en juego y en ellas están implicadas no sólo las instituciones educativas y las personas que intervienen en las diferentes fases del establecimiento y desarrollo de la educación, sino también la sociedad en general. La educación es una actividad social, incluida en un contexto

cultural y una sociedad concreta, por lo que no está fuera de la esfera de valores e intereses, o de las circunstancias ideológicas, políticas, económicas y culturales dominantes en esa sociedad.

Las razones por las que en una sociedad concreta se propone una educación matemática específica, es una cuestión importante pues va a determinar los diferentes aspectos del curriculum que se diseñe y su puesta en práctica. Dentro de una misma sociedad pueden existir discrepancias entre las razones de los diferentes participantes en el proceso educativo; este proceso abarca desde la toma de decisiones a niveles políticos, hasta la puesta en marcha en las escuelas, incluidos también los padres. Las metas y justificaciones de la educación matemática que provienen de las razones para incluir tal educación configuran el marco, estructura y organización de la educación matemática. Las metas del sistema político y administrativo y de las instituciones específicas se reflejan en el marco y condiciones para la educación matemática (número de alumnos por clase, preparación de profesores, contenidos, materiales de enseñanza, recursos materiales y humanos, etc.). Las metas de los expertos en educación matemática se reflejan en la forma en que se diseña y organiza el curriculum y también en los libros de texto y materiales curriculares. Las metas de los padres se reflejan en el grado de estímulo y apoyo que prestan a sus hijos para que aprendan matemáticas. Las metas de los profesores se reflejan en cómo organizan la enseñanza, seleccionan y presentan el material, su perspectivas de los distintos individuos dentro del aula, etc. Estas metas tienen fuertes implicaciones tanto en la forma que adopta la enseñanza y lo que sucede en las aulas de matemáticas como en el aprendizaje de los estudiantes y la evaluación de éste (Niss, 1996 : 20).

Por todo lo anterior creo conveniente detenernos en analizar cuales son las razones para enseñar matemáticas y las metas que pueden derivarse de ellas.

1.2.- ¿ Por qué enseñar Matemáticas ?

El marco educativo se ha modificado profundamente por la consecución del ideal de una educación para todos (al menos en los países desarrollados), lo que supone intentar ofrecer a todos los niños y niñas y jóvenes el derecho a alcanzar las posibilidades que les permitan sus propias capacidades individuales, sea cual

sea su situación económica o social o sus antecedentes culturales. En las últimas décadas nos encontramos con una educación masiva y una diversidad en las aulas como no ha existido en épocas anteriores. Por otra parte, en los países desarrollados, la educación formal que se recibe en las escuelas conforma sólo una parte de la educación recibida por los ciudadanos, pues cada vez más se desarrollan programas educativos fuera del sistema general, y los medios de comunicación y la tecnología proporcionan un acceso a la información y a nuevos aprendizajes cada vez más amplios y sofisticados. Todos estos hechos han producido una complejidad tal que hace necesario replantearse la educación formal en los sistemas educativos reglados (Coombs, 1985).

Alan Bishop (2000a: 7) manifiesta que la complejidad a la que nos enfrentamos en el momento actual representa un reto mucho mayor que el que conocieron los educadores en el pasado y puede generar sentimientos negativos y desasosiego entre el profesorado y sus formadores. En particular la nueva complejidad está en relación con :

- La diversidad del alumnado, de sus aspiraciones y de sus expectativas.
- Las presiones económicas sobre la educación, especialmente para que se forme a los jóvenes para el trabajo y para los estudios universitarios.
- Los aspectos políticos en torno al curriculum de matemáticas y a la decisión de a quién va a corresponder la responsabilidad de establecerlo.
- Las presiones de otros campos de conocimiento para que las matemáticas sean más relevantes según sus necesidades.
- Las presiones de las nuevas tecnologías de la comunicación y de la información.
- La necesidad de relacionar la educación con el nuevo contexto educativo global.

Todos estos hechos, entre otros, provocaron que a partir de finales de los setenta y con fuerza desde los ochenta, la pregunta ¿ por qué enseñar

matemáticas? haya sido considerada como una cuestión importante en el campo de la educación matemática. Plantearse las razones para enseñar matemáticas deriva en cuestiones tales como: ¿es necesario en la sociedad actual que todos los estudiantes aprendan matemáticas?, ¿qué es lo que deberían aprender?, ¿cuáles son las razones para ello?, ¿las matemáticas deben ser obligatorias en la educación secundaria?, etc.

Las matemáticas han estado presentes en las escuelas desde que éstas existen. Leer, escribir y las cuatro reglas, se consideraban los requisitos mínimos indispensables que, entre algunas otras cosas, había que transmitir en la escuela. Pero las sociedades han cambiado y con ellas la educación. La tecnología y los medios de comunicación han cambiado la visión del mundo, un mundo globalmente conectado donde el acceso a cualquier tipo de información o conocimiento cada vez es más fácil.

La educación pública para amplios sectores de la población surge en el siglo XIX, con la industrialización y resurgimiento de los ideales democráticos, y en ella se incluye las matemáticas. Anteriormente, la enseñanza formal estaba reservada a unos pocos, normalmente ricos y en algunas instituciones de carácter administrativo, científico o religioso. La gran mayoría no recibía una educación formal, en todo caso se limitaba a un aprendizaje práctico de una profesión u oficio. Esta educación pública se restringía a una educación primaria, permaneciendo la educación secundaria, y aun más la universitaria, sólo accesible a grupos minoritarios.

Las matemáticas que se enseñaban en las escuelas se limitaban a las destrezas de cálculo y sus aplicaciones y algunas nociones básicas de geometría con énfasis en las cuestiones de medida. Este currículum matemático, al que se suele denominar currículum canónico, que consta de aritmética, geometría descriptiva básica y medida, prácticamente no ha variado a lo largo de casi dos siglos aunque se hayan modificado considerablemente los marcos educativos. (Kilpatrick, 1996). En la época anterior a las calculadora y el ordenador, se intentaba formar auténticos “calculadores humanos”, pues eran necesarios para las

empresas y el comercio, por lo que las destrezas en el cálculo podían ofrecer a los individuos expectativas de futuro para su vida profesional y privada.

A partir de los 60 se van produciendo cambios sociales (movimientos igualitarios, mayor desarrollo económico, desarrollo tecnológico acelerado, nuevas demandas sociales, generalización de la enseñanza a una mayor población ...), nuevos conocimientos sobre la educación y, en el caso que nos ocupa, sobre la educación matemática (teorías psicológicas, teorías educativas, resultados de investigaciones,..); nuevas visiones sobre la ciencia, las matemáticas y el pensamiento científico. Y, también estrechamente relacionados con todas estas cuestiones, el deseo de cambios en la educación por muy diversos factores (las desigualdades en los resultados educativos, intereses comerciales, intereses políticos,); pero la realidad educativa y en concreto la educación matemática no ha cambiado demasiado en la educación primaria en los currículos establecidos a lo largo del siglo XX, como se refleja en los libros de texto, a pesar de haber existido corrientes críticas y propuestas de cambio. El giro más significativo, hasta hace pocos años, se produjo en los cincuenta y sesenta al introducir lo que se ha llegado a conocer como “nuevas matemáticas” .

Las “nuevas matemáticas” enfatizaban el estudio de estructuras abstractas con la esperanza de que los estudiantes llegaran a comprender y apreciar más las matemáticas si veían la simplicidad y elegancia de sus leyes , suponiendo que la profundización en las estructuras matemáticas les ayudaría posteriormente a aprender las matemáticas que necesitarían para sus vidas sin necesidad de tratar este aspecto de forma específica . Los partidarios de las nuevas matemáticas subrayaban que la sociedad moderna requería individuos, ciudadanos y trabajadores que debían poseer una amplia variedad de capacidades personales generales de una naturaleza formativa, tanto en lo relativo a la formación del carácter (concentración, observación, exactitud y perseverancia), como al desarrollo de la capacidad intelectual (poder de abstracción, generalización, pensamiento lógico, actitudes analíticas y de investigación....). Pero a pesar de que se haya practicado en muchos lugares y, en algunos con éxito, el juego formal en y con las estructuras definidas en términos de conjuntos y de lógica, a menudo ha estado desprovisto de intentos de darle sentido fuera de estas estructuras, y ha quedado

patente que estas capacidades desarrolladas dentro de estructuras formales de las matemáticas no tienen por qué extenderse a otras situaciones o contexto, lo que lleva a replantearse de nuevo la educación matemática (Kilpatrick, 1996; Niss, 1996; Hernán y otros, 1987; Howson y Wilson, 1987).

Por otra parte, las matemáticas escolares han tenido un carácter fuertemente selectivo dentro de los sistemas educativos. Existe una arraigada creencia de que las matemáticas son difíciles, que no “*todos*” pueden aprenderlas: “ (Las matemáticas) eran por encima de todas, la materia que separaba a los académicamente brillantes de los que no lo eran” (Howson y Wilson, 1987 : 24) ; pero a la vez también existe una conciencia social sobre su importancia y utilidad, tanto en lo referente al papel de las matemáticas en los avances de la civilización , como su importancia para el futuro de los individuos. Así Mogens Niss (1994 : 370) expone que “las condiciones materiales, sociales, culturales y de trabajo de un individuo están fuertemente influenciadas por el nivel de competencia matemática que los individuos poseen, así como el estatus y el prestigio que éstos disfrutan”.

¿ Cuáles serían las razones para enseñar matemáticas a toda la población? Las razones a menudo no son explícitas sino que forman parte de un complejo conglomerado de otras razones sociales o de grupos de intereses, culturales, políticas, etc. Incluso aunque sean explícitas, hay que profundizar en ellas para poder elucidar el papel real de las razones de los sistemas educativos para establecer o mantener la educación matemática. Luis Rico (1997) identifica cuatro amplias categorías de finalidades para la educación matemática : culturales, sociales, formativas y políticas . Mogens Niss (1996: 13) desde una perspectiva histórica y contemporánea, expone que hay muy pocos tipos de razones fundamentadas para la educación matemática , presentando tres diferentes :

1. Contribuir al desarrollo tecnológico y socioeconómico de la sociedad en general, ya sea para ella misma o en competición con otras sociedades o países.
2. Contribuir al desarrollo y mantenimiento cultural, ideológico y político de la sociedad en general, ya sea para ella misma o en competición con otras sociedades o países.

3. Suministrar a los individuos prerrequisitos que puedan ayudarle a enfrentarse a la vida en sus diversas esferas : educación o ocupación, vida privada, vida como ciudadano.

Estas tres razones han tenido un peso diferente a lo largo de la historia (Niss,1996). Antes de la Era Moderna la vinculación entre matemáticas y desarrollo tecnológico y socioeconómico no está presente, aunque a partir del siglo XV va ganando terreno paulatinamente. Así la educación matemática, en sus comienzos, parece ser una cuestión de mantenimiento y desarrollo político, ideológico y cultural de la sociedad. La idea de suministrar a un amplio número de individuos los prerrequisitos necesarios para poder desenvolverse adecuadamente en su vida privada y social es más moderna, pues tiene su origen en el incremento de la importancia y el poder obtenido por la burguesía (comerciantes, financieros, industriales...) y los movimientos democráticos de finales del siglo XVIII y principios del XIX.

Durante el siglo XIX, el énfasis se sitúa en la contribución al desarrollo tecnológico y socioeconómico sobre todo, pero en los países donde existen fuertes movimientos democráticos, se prioriza la necesidad de equipar a los individuos con las herramientas necesarias para su vida privada, social y profesional. La contribución al mantenimiento y desarrollo cultural, ideológico y político, no parece que sea una razón importante para enseñar matemáticas en este siglo.

En el siglo XX, las tres razones entran en juego aunque con diverso énfasis en tiempos y lugares diferentes. Las razones utilitarias (desarrollo tecnológico y socioeconómico y herramientas útiles para la vida cotidiana y profesional,...) han predominado a lo largo del siglo en muchos países, sobre todo desde principios de siglo hasta 1930, y en los setenta y ochenta y al principio de los noventa. El mantenimiento y desarrollo de la cultura y la sociedad ha ido recibiendo relativamente más peso en tiempos de progreso y optimismo cultural y económico (principios del 20, final de los 50 y los 60). De todas formas esto es un patrón muy general, pues las circunstancias varían en los diversos países y cada uno tiene historias distintas. La historia de los países en vías de desarrollo es completamente diferente, pero también existen grandes diferencias en los países desarrollados.

Centrándonos en las últimas décadas sería conveniente, aunque sea brevemente, analizar que está detrás de cada una de estas razones: contribuciones de las matemáticas al desarrollo tecnológico y socioeconómico; contribuciones al desarrollo y mantenimiento cultural ideológico y político y suministrar prerrequisitos a los individuos que puedan ayudarle a enfrentarse a la vida en sus diversas esferas

1.2.1.- Contribución al desarrollo tecnológico y socioeconómico

Las sociedades suelen atribuir una gran importancia a las matemáticas. Por un lado, las matemáticas, son a la vez una ciencia pura, una ciencia aplicada, un sistema de instrumentos (o herramientas) útiles para la vida cotidiana, un campo estético y una materia de enseñanza (pues no se aprende espontánea y automáticamente). Por otra parte, la propiedad más importante de las matemáticas es “ su irrazonable efectividad ” ya sea como ciencia aplicada o como sistemas de instrumentos en prácticas sociales, las matemáticas son generales y pertinentes para un increíblemente amplio rango de temas extramatemáticos y áreas prácticas. Además, las matemáticas (debido a lo anterior) están íntimamente relacionadas con el funcionamiento y desarrollo de la sociedad en general (Niss, 1994 : 368).

La importancia que se ha concedido a las Matemáticas desde hace algunos siglos, queda reflejada en la siguiente frase de Galileo Galilei :

“ La filosofía está escrita en un gran libro - quiero decir el Universo- que permanece continuamente abierto a nuestra vista, pero no puede entenderse a menos que uno aprenda la lengua e interprete los caracteres en que está escrito . Está escrito en el lenguaje de las matemáticas y sus caracteres son triángulos , círculos y otras formas geométricas, sin las cuales es humanamente imposible entender una sola palabra de él ; sin ellas uno vagabundea en un oscuro laberinto”.

Las matemáticas están estrechamente relacionadas con el funcionamiento y desarrollo de las sociedades, por la necesidad que tienen de ella las otras ciencias y porque se encuentran implicadas en un buen número de áreas prácticas especializadas: predicción; descripción y pronóstico de fenómenos y sucesos de la naturaleza, quizás modificables por el hombre y la sociedad; utilización y asignación de recursos naturales, renovables o extinguidos; y diseño, puesta en marcha y regulación de sistemas industriales y sociotécnicos (Niss, 1994).

Nadie niega la importancia que han tenido las matemáticas en el desarrollo socioeconómico y tecnológico y en el progreso de las distintas sociedades, y por tanto la necesidad de asegurarse , al menos, un grupo reducido de expertos matemáticos. Pero como subraya Ubiratan D'Ambrosio (1994a), las matemáticas han impresionado al mundo intelectual desde el siglo XVIII hasta hoy en día, y están impregnadas aún del pensamiento cartesiano: que los seres humanos deben separarse de la tierra, la mente del cuerpo, la naturaleza debe ser sometida y los sentimientos suprimidos. Así las matemáticas han contribuido a la formación de una cultura donde se considera que las ciencias y las matemáticas son las formas más eficientes de conseguir el progreso y la paz, pero las matemáticas a la vez que han procurado a la humanidad y la civilización ventajas, también han contribuido a grandes desastres :

“ En los últimos 100 años, hemos visto enormes avances en nuestro conocimiento de la naturaleza y en el desarrollo de nuevas tecnologías... Y también, este mismo siglo ha mostrado una conducta humana despreciable. Medios sin precedentes de destrucción de masas, de inseguridad, enfermedades nuevas terribles, hambre injustificada, abuso de drogas, decadencia moral, equiparables sólo a una irreversible destrucción del entorno. Muchas de estas paradojas se han llevado a cabo con una ausencia de reflexión y consideración de valores en los académicos, sobre todo en las disciplinas científicas, tanto en la investigación como en la educación” (D'Ambrosio, 1994a: 443).

La conciencia de que el desarrollo científico y tecnológico ha supuesto grandes progresos pero también ha producido grandes desastres está presente en la sociedad actual; el optimismo ante los progresos que proporcionan la ciencia, las matemáticas y la tecnología ya no es tan fuerte y es necesario analizar el papel de los conocimientos y los usos que se hacen de él.

Por otra parte Miguel de Guzman (1994 : 20-21) señala el hecho de que los logros obtenidos gracias al desarrollo de las matemáticas son de tal magnitud , especialmente en el siglo XX, que nos pueden hacer olvidar las profundas limitaciones del pensamiento matemático, que provienen , al igual que su potencia, de lo más hondo de su naturaleza. El éxito de las matemáticas se debe a que son una mutilación de la realidad, una abstracción. Mediante esta abstracción dominamos ciertos aspectos de la realidad, pero no la realidad misma en su totalidad. Podemos sentir que con nuestras construcciones dominamos la realidad,

pero esto no es así, pues hemos dejado fuera aspectos que pueden resultar enormemente importantes para el ser humano. Las matemáticas son muy útiles en nuestro intento de obtener cierto dominio de la naturaleza, pero el ser humano es mucho más profundo que lo que pueden abarcar las estructuras matemáticas.

En resumen, las matemáticas han contribuido y contribuyen al mantenimiento y desarrollo de la sociedad, pero estas contribuciones no pueden estar exentas de crítica. Es preciso analizar el papel de esos conocimientos, tanto en el desarrollo científico y tecnológico como en la influencia que tienen en el mantenimiento de la cultura, la ideología y la política, y todo ello en nuestra vida cotidiana, en nuestro trabajo y en nuestro futuro.

La contribución al desarrollo tecnológico y socioeconómico evidencia la necesidad de formar personas que puedan mantener y seguir avanzando en estos progresos, y por tanto la necesidad de educación matemática, pero ya no está tan claro que sea una razón poderosa para que “todos” aprendan matemáticas. La necesidad de personas con un conocimiento especializado es limitada, no todos van a ser expertos matemáticos, entendiéndose por éstos no sólo los matemáticos profesionales, sino todos aquéllos que necesitan de unas matemáticas avanzadas. Una educación matemática para todos no puede basarse únicamente en esta necesidad, ni debería primarla por encima de otras que pueden ser más importantes para todos los individuos.

1.2.2.- Contribución al desarrollo y mantenimiento cultural, ideológico y político de la sociedad

Al exponer algunas consideraciones sobre la contribución de las matemáticas al desarrollo tecnológico y socioeconómico de la sociedad, podemos ver cómo esta contribución influye considerablemente en la cultura, ideología y política de la misma. Para Leslie White (1988 : 190) la cultura es una organización de fenómenos - actos (pautas de conducta), objetos (herramientas ; cosas hechas con herramientas), ideas (creencias , conocimientos) y sentimientos (actitudes, “valores”)- que depende del uso de símbolos. La cultura comenzó cuando apareció el hombre como primate articulado que usaba símbolos. White divide las componentes de la cultura en cuatro categorías (White, 1959, cit Bishop, 1999 :

35): a) Ideológica: se compone de creencias, depende de símbolos, filosofías. b) Sociológica: costumbres, instituciones, normas y pautas de comportamiento interpersonal. c) Sentimental: actitudes, sentimientos relacionados con personas, comportamientos. d) Tecnológica: fabricación y empleo de instrumentos y utensilios.

Leslie White defiende que las cuatro componentes están interrelacionadas y la componente tecnológica es básica pues las otras dependen, al menos de una manera general, de ésta. Las instituciones sociales de un pueblo dependen de su tecnología. Por ejemplo, la tecnología de la era industrial creó muchas instituciones sociales, forjó muchos procesos sociales y desarrolló muchas de las costumbres sociales que aún permanecen. Algo parecido ocurre con los factores ideológicos y filosóficos. La tecnología de una cultura está estrechamente relacionada con su ideología y los cambios tecnológicos crean cambios en la filosofía de la cultura. Quizás el factor sentimental sea el que parece menos influenciado, aunque esto en parte es debido a la consideración de los sentimientos como cuestiones menos importantes que las instituciones sociales o los sistemas de creencias, pero Leslie White (cit. Bishop, 1999 :35) muestra cómo los cambios en la tecnología pueden influir en los sentimientos y para ello considera la evolución de las actitudes sobre cuestiones tales como: castidad, eutanasia, esclavitud, divorcio, frugalidad o derroche, reglas específicas, etc.

Para White las matemáticas son un fenómeno cultural con una componente tecnológica importante y el simbolismo matemático es una herramienta que influye considerablemente la cultura de una determinada sociedad:

“ Las matemáticas son, naturalmente , una parte de la cultura. En la herencia que todo pueblo recibe de sus predecesores, o de sus vecinos contemporáneos, junto con maneras de cocinar, de casarse, de profesar religiones, etc., figuran maneras de contar, calcular , y toda otra cosa propia de las matemáticas. Las matemáticas son en realidad una forma de conducta : la respuesta de una clase particular de primates a un conjunto de estímulos. Que un pueblo cuente de a cinco unidades, o por decenas, docenas o veintenas; que tenga o no números cardinales que pasen de cinco, o que posea los conceptos matemáticos más modernos y altamente desarrollados, su conducta matemática es determinada por la cultura que posee” (White, 1988 : 345-346).

Investigaciones antropológicas y crosculturales han puesto de manifiesto diferentes matemáticas en diferentes culturas y la estrecha relación que existe entre cognición y cultura. Así, las matemáticas como parte de la cultura, contribuyen al mantenimiento y desarrollo de ésta y, como muestra Leslie White, tiene influencia en los sistemas de creencias, las ideologías e incluso los sentimientos. Las matemáticas no están libres de valores (D'Ambrosio, 1994a; Bishop, 1991,1999) ; han contribuido al mantenimiento y desarrollo de ideologías y nuestros sistemas de creencias :

“La historia del mundo moderno, el pensamiento moderno, la historia de la tecnología y la filosofía moderna, están altamente influenciadas por el pensamiento matemático, mucho más que por las humanidades, por las religiones, o por cualquier conjunto de valores y tradiciones” (D'Ambrosio, 1994a: 443).

La educación matemática ha contribuido , o se ha pretendido que contribuya, a la superestructura cultural, política e ideológica de la sociedad desde hace siglos y estas metas se han puesto de manifiesto explícitamente. Por ejemplo, Von Schieddeberg (1915, cit. Niss, 1996 : 13) manifiesta que la educación matemática puede contribuir a : educación para la defensa nacional, educación para un trabajo serio, diligente y concienzudo, educación para trabajar en una comunidad , y educación para el patriotismo. Particularmente insiste en que la educación matemática puede conducir a una “absoluta devoción al deber”, “subordinación del individuo a los organismos de trabajo” y “preparación para la obediencia”.

Desde una postura crítica , diversos autores (D'Ambrosio, 1986, 1994a, 1994b; Mellin-Olsen, 1987; Noss, 1994; Skovsmose, 1994; Volmink, 1994; Skovsmose y Nielsen, 1996) resaltan el papel de las matemáticas en los aspectos culturales , políticos e ideológicos de la sociedad. En esta línea , Ubiritan D'Ambrosio (1994a : 445) expone que la educación matemática ha estado dominada por objetivos que favorecen el orden del mundo que ha sido establecido gradualmente desde el siglo XVI, basado en conquistas, colonialismo e imperialismo capitalista; y John Volmink (1994 : 52) manifiesta :

“ Las matemáticas no sólo han sido un misterio impenetrable para muchos, sino que también, más que otras materias, han tomado el papel del juicio “objetivo” en orden a decidir en la sociedad que podemos y que no podemos hacer. Además es una puerta para participar en los

procesos de toma de decisiones en la sociedad. Denegar a alguien el acceso a participar en matemáticas , es también determinar *a priori* quién mueve el progreso y quién estará detrás”.

Por el importante papel que tiene y ha tenido en la sociedad, la educación matemática debe contribuir a la formación de ciudadanos críticos que tomen parte activa en la vida política , para lo cual es necesario democratizar la educación matemática, entendiendo que la democracia es una forma de vida, un proyecto siempre en marcha. (Skovsmose 1994; Skovsmose y Nielsen ,1996).

En muchos países se señala que la educación matemática debe contribuir a fines generales, ya sea a inculcar una determinada ideología o una educación matemática para la democracia. Los valores siempre surgen a la hora de discutir qué se pretende con la educación matemática y las respuestas al problema de justificar la educación matemática pueden ser muy diferentes si deseamos que contribuya a establecer, expandir o fortalecer un gobierno democrático descentralizado en la sociedad, que si quisiéramos alcanzar una sociedad autoritaria, jerárquica y centralizada.

En opinión de Mogens Niss (1996), en líneas generales, las sociedades con tradición democrática consolidada y no completamente subordinadas a la economía de libre mercado, tienden a dar un mayor énfasis a suministrar a los individuos los prerequisites necesarios para que sea un ciudadano competente, activo, preocupado por los problemas sociales y crítico. En contraste, las sociedades que manifiestan tradiciones autoritarias, tienden a descuidar o desechar (o incluso a combatir activamente) el pensamiento crítico, la capacidad de tomar decisiones independientes y el poder de actuación de la población en general para una ciudadanía democrática, lo que afecta también a la educación matemática. En estos países la razón principal es la contribución de la educación matemática al desarrollo tecnológico y socioeconómico de la sociedad y suele venir acompañada de la contribución de la educación matemática a la conservación y mantenimiento del poder político e ideológico (Niss, 1996 :24).

1.2.3.- Suministrar a los individuos prerequisites que puedan ayudarle a enfrentarse a la vida en sus diferentes esferas

Parece que existe un sentimiento general de que para vivir una “vida normal” en muchas partes del mundo al final del siglo XX se requiere usar alguna clase de matemáticas en la vida cotidiana. Estos sentimientos pueden ser, en parte, el resultado de la presión existente en las escuelas para obtener buenos resultados en Matemáticas, lo que lleva a percibir las como “útiles”, pero a la vez se percibe también su inutilidad en muy distintas formas (Christiansen, Howson y Otte, 1986). La falta de conexión entre las matemáticas enseñadas en las escuelas y situaciones reales y cotidianas, la adquisición de un conocimiento que muchas veces no se sabe aplicar a situaciones significativas y otras muchas cuestiones hacen que, a pesar de considerarlas “útiles”, sean bastantes los que piensan que serán “útiles”, pero para otros, para los “privilegiados” que las entienden.

Uno de los principales objetivos de los distintos sistemas educativos desde hace muchos años era conseguir la alfabetización de todos los ciudadanos, pues saber leer y escribir se consideraba como un requisito mínimo e indispensable para desenvolverse en la sociedad, pero hoy en día se necesita algo más que esto. De forma paralela al concepto de alfabetización (literacy) surgen los términos “numerate”, “numeracy” o “mathemacy”, refiriéndose a la “alfabetización en matemáticas” o “alfabetización numérica”, que se refieren a los requisitos mínimos en matemáticas que todo individuo debe adquirir para poder desenvolverse en la sociedad. El informe Cockroft (1985) entiende por “numerate” la posesión de dos atributos: el primero de ellos es una familiaridad con los números y la capacidad de usar las destrezas matemáticas que permiten afrontar las exigencias matemáticas prácticas de la vida cotidiana. El segundo es cierta apreciación y comprensión de la información que se presenta en términos matemáticos, por ejemplo, en gráficos, mapas o tablas, o referencias al aumento o disminución de porcentajes. Considerados en conjunto, estos dos atributos suponen que una persona numéricamente competente (numerate), tendría que ser capaz de apreciar y comprender algunos usos de las matemáticas como medio de comunicación. Si se quiere conseguir dicha cualidad para los alumnos y alumnas, hay que prestar

atención a sus aspectos más amplios y no contentarse con desarrollar simplemente las destrezas de cálculo” (Cockroft, 1985 : 15).

La alfabetización debe comprender las matemáticas y las ciencias e ir más allá de proporcionar unas competencias matemáticas básicas para la vida cotidiana, pues debe contemplar también otras esferas sociales, culturales y políticas (Zen, 1992). Una formación matemática y científica básica es necesaria, pues ésta convierte a los individuos en menos dependientes de los demás, de modo que los procesos democráticos, los valores sociales y las oportunidades individuales, no lleguen a estar dominados por las élites ilustradas (Krugly-Smolska, 1990).

Los conocimientos matemáticos básicos deben incluir las destrezas intelectuales necesarias para examinar los pros y los contras de cualquier desarrollo tecnológico, examinar sus beneficios potenciales y ser conscientes de las fuerzas sociales y políticas subyacentes que dirigen este desarrollo (Flemings, 1989).

Qué comprende la alfabetización y en este caso la alfabetización matemática es una cuestión controvertida y con múltiples aproximaciones. Desde aquellos que lo consideran como los conocimientos mínimos que debe poseer un individuo para poder desenvolverse en la sociedad, refiriéndose simplemente a las destreza y técnicas necesarias para enfrentarse a las actividades cotidianas; hasta quiénes consideran que la alfabetización debe perseguir el propósito de introducir a los individuos en formas de conocimiento que les provean y les den la convicción y oportunidad para luchar por una calidad de vida en la que todos salgan beneficiados. Siguiendo los trabajos de Paulo Freire, se enfatiza que la escuela debe preparar a los estudiantes para que lleguen a ser ciudadanos críticos, preparados para acciones que impliquen una mayor igualdad social y que crean que sus acciones pueden marcar una diferencia en la sociedad en general. Así la alfabetización (que abarcaría también la alfabetización matemática) viene a ser una precondition para la emancipación social y cultural (Skovsmose, 1994 : 214).

A través de las razones para enseñar matemáticas a toda la población, hemos podido ir viendo que la vida cotidiana, social y política cada vez está más “matematizada” (también informatizada) y esto conlleva riesgos que habría que tener en cuenta. Miguel de Guzman (1994: 21-22) expone algunos de estos riesgos:

* Pensar ingenuamente que todo puede ser matematizado sin residuos. Hay que aceptar desde un principio la existencia de lo inmatematizable. De este modo no caeremos fácilmente en la ceguera hacia otros aspectos tan ricos del Universo como la vida y los valores del espíritu humano.

* Dejar que nuestra vida se ahogue en cifras y formalismos matemáticos. El gran peligro no es, como algunas películas de ciencia ficción pretenden, que el ordenador pase a ser cuasihumano, sino que el hombre, por adaptarse a su maquina, pase a ser un robot.

* Inducir al matemático a jugar a aprendiz de brujo. Se piensa que para cada situación real hay un modelo matemático adecuado, sin tener en cuenta que la matematización comporta cierta amputación de la realidad y existen elementos de los que se hace caso omiso, los que pueden ser enormemente importantes y su exclusión catastrófica. Hay muchos aspectos de la vida del hombre demasiado importantes como para pedir a las matemáticas que nos los aclare.

* Confundir manipulación con sabiduría. Nuestros ordenadores nos permiten actualmente manipular con éxito fragmentos de la realidad sin que comprendamos, pero no conviene perder de vista que el éxito manipulativo está aún lejos de la comprensión a la que podemos y debemos aspirar.

* Caer en el mito del genio universal que puede pontificar infaliblemente sobre cualquier asunto. Parece que existe en muchas personas, tanto de la calle como de la propia ciencia, la idea de que ciertas figuras distinguidas de las ciencias y las matemáticas modernas están en situación privilegiada para juzgar adecuadamente sobre el destino del mundo. Como pasó con Einstein que, muy a su pesar, fue convertido en sumo pontífice de la verdad no sólo científica, sino religiosa y moral. Sería bueno recordar que, muy a menudo, el matemático y científico en general, fuera de su propia esfera de competencia suele ser tan superficial y sesgado como el que más.

A lo largo de este breve análisis de las tres razones para enseñar matemáticas, pienso que ha quedado claro que las razones están estrechamente relacionadas, no son independientes y cómo el primar una de ellas o la perspectiva

que adoptemos, también afecta a las decisiones que se tomen respecto a las otras. También, que la sociedad actual está fuertemente impregnada por las matemáticas y éstas han cobrado una gran importancia, no sólo en lo referente a su contribución al desarrollo socioeconómico y tecnológico, sino también a la vida cotidiana, social, cultural y política. Así no sólo son importantes los contenidos matemáticos, sino los usos que se hacen de ellos y el papel que juegan en la sociedad en general.

Por las razones expuestas, existe cierta unanimidad en la necesidad de enseñar matemáticas a “todos” los individuos y aunque algunos expresen la opinión de que deben ser para determinados individuos las mínimas posibles, la tendencia general es que las matemáticas estén presentes al menos hasta los 14 años, manteniéndose en algunos países en todo los cursos que abarca la educación obligatoria. Pero no existe un consenso en cuáles deberían ser estas matemáticas, e incluso si deben ser las mismas para todos. Quizás los desacuerdos más importantes surjan en las metas y objetivos concretos de una educación matemática para todos y cuáles serían los contenidos y los medios para conseguirlas, pues se priorizan unas razones sobre otras y las metas y los objetivos que se pueden derivar de las diferentes razones son distintos.

1.3.- Matemáticas para todos

Las necesidades e intereses individuales de formación matemática pueden diferir considerablemente, y las diferencias entre los individuos en cuanto al aprendizaje de las matemáticas también, por lo que en esta materia surge con fuerza la cuestión de adoptar un curriculum único, que puede ser adaptado a las particularidades de cada sujeto, o un curriculum diferenciado. El curriculum diferenciado se considera más eficiente y, en una sociedad como la actual donde siempre se está persiguiendo la eficiencia, no es extraño que se implante (Howson y Wilson, 1987); pero el curriculum diferenciado puede chocar con la igualdad de oportunidades defendida por los sistemas democráticos. Un curriculum diferenciado puede llegar a crear una élite que controle el progreso científico y la sociedad (Hernán y otros, 1987; Romberg, 1991; Niss, 1994; Rico, 1997), apartando a una gran parte de la población de la posibilidad de continuar una educación superior, conseguir una formación que le permita acceder en igualdad al mercado laboral ,

desarrollar al máximo sus aptitudes y capacidades y un pensamiento crítico y reflexivo.

De todas formas, como señala Ken Clements (2000), un curriculum único no implica que todos los estudiantes tengan las mismas oportunidades para el aprendizaje, y promueva la equidad, especialmente cuando van acompañados de un sistema rígido de evaluación de su efectividad y se interprete el curriculum y la escolarización bajo el enfoque de una educación basada en resultados estándar. Clements y Ellerton (1996) se preguntan si es realmente sensato esperar que todos los alumnos sigan el mismo curriculum básico. ¿Cómo se puede compaginar la idea de un curriculum básico con los diferentes, intereses, antecedentes socioculturales y capacidades de los niños y niñas? Si no existen cambios profundos en la educación, en las prácticas educativas y en las formas de evaluar los resultados, no parece creíble que un curriculum único y básico para todos llegue a conseguir la equidad en la educación matemática, y una gran parte de los estudiantes pueden llegar a convertirse en “corderos para el sacrificio”. Como exponen Clements y Ellerton (1996: 36) :

“la mayoría de los estudiantes a los que se le exige aprender matemáticas se convierten en corderos para el sacrificio en los altares mellizos de la eficiencia educativa y el racionalismo económico” .

El considerar unas matemáticas para todos, debido a la imagen social tradicional de las matemáticas, conlleva plantearse seriamente qué matemáticas pueden y deben ser para todos, y aquí surge la cuestión de si las matemáticas que pueden ser para todos son verdaderas matemáticas. Hay una concepción enormemente extendida de la naturaleza de las matemáticas que presupone que las “verdaderas matemáticas” no pueden ser para todos, y que para todos sólo puede pretenderse unas matemáticas edulcoradas, desnaturalizadas. Según esta concepción, si se quieren mantener las verdaderas matemáticas, éstas han de perder su carácter obligatorio y sólo deben quedar como obligatorias unas pseudomatemáticas al alcance de la mayoría, pues si no se llevaría al fracaso a una multitud de personas. Las matemáticas necesarias para la vida cotidiana son pocas, así que su aprendizaje sólo requeriría unos pocos años. Evidentemente, si no se cambian los conceptos de qué es aprender matemáticas y qué es enseñar

matemáticas y que son las “verdaderas matemáticas”, es cierto que se podría llevar a la mayoría de los estudiantes al fracaso más absoluto (Hernan y otros, 1987).

Alan Bishop (2000b: 46) resalta el hecho de que hay muchas maneras de entender las ideas matemáticas, muchas aproximaciones para adquirir conocimientos y muchas bases para desarrollar actividades matemáticas. Como seres humanos todos somos distintos, debido a nuestros genes, nuestras familias, nuestras historias culturales y nuestras preferencias y aspiraciones. La enseñanza que presupone que todos somos iguales está destinada al fracaso desde un principio. Valorar las diversas aproximaciones a la adquisición del conocimiento, las diferentes formas de resolver las situaciones, y tener en cuenta las características individuales y culturales de los diversos individuos son requisitos indispensables para conseguir unas matemáticas para todos.

Por otra parte, las matemáticas nos pueden ayudar a estructurar nuestras experiencia del mundo, a articular imágenes e ideas sobre el mundo y ver las contradicciones en él. Conocer y comprender es un derecho humano básico y, si este derecho se niega, al menos en parte, por la forma en que se ve y se enseña las matemáticas, entonces existe la necesidad de democratizar las matemáticas. Esto significa en primer lugar que hay que desmitificarlas. Desmitificarlas no es simplemente hacerlas accesibles a todos, sino también que los que han sido apartados lleguen a ver que ellos pueden participar en la creación matemática, hacerlas suyas, y puedan participar de su belleza y poder (Volmink, 1994 : 52).

Dentro de una perspectiva crítica de la educación, en particular de la educación matemática, ésta no debería ser sólo cuestión de proporcionar conocimientos o formas de construir el conocimiento, sino también de analizar el papel que han tenido o pueden tener, cómo se utilizan y su influencia en la sociedad y en la vida de los diversos individuos. Se considera como meta fundamental de la educación matemática desarrollar un pensamiento crítico y poder de actuación para cambiar la sociedad. Aunque no exista una única corriente dentro de la educación matemática crítica, ni formas de llevarla a cabo, todas en líneas generales comparten el punto de vista de que las escuelas públicas deben ser defendidas como un importante servicio público, que educa a los estudiantes para

ser ciudadanos críticos, que puedan pensar, retar, aceptar riesgos, y creer que sus acciones pueden marcar una diferencia (Skovmose, 1994; D'Ambrosio, 1994a; Volmink, 1994; Skovmose y Nielsen, 1996). Como señala John Volmink (1994 : 58) :

“Tengo esperanzas en una sociedad mejor, una sociedad en la que cada uno llegue a participar por completo en las elecciones que afecten a sus vidas. La aparición de las escuelas estatales en el curso del último siglo más o menos, a pesar de todas sus imperfecciones, me proporciona la más fuerte esperanza de democratización del conocimiento. En particular, es un medio del que podemos esperar tener unas matemáticas para todos y por todos”

Damerow y Westbury (1985) analizan esta cuestión en tres niveles diferentes:

a) *La distribución del conocimiento.* Con la implicación de que rechazamos el supuesto de que el conocimiento matemático es una prerrogativa de ciertas comunidades culturales y no de otras y consideramos por el contrario las matemáticas como algo potencialmente apropiado para todas las personas. En este nivel, la idea de las matemáticas para todos comporta cuestiones de intercambio cultural (en y entre grupos sociales y comunidades geopolíticas).

b) *El sistema escolar y su integración en la sociedad.* La idea de las matemáticas para todos plantea la cuestión de la educación general frente a la educación elitista. En este nivel las matemáticas para todos nos compromete a todos en un replanteamiento de las cuestiones tradicionales de la enseñanza de las matemáticas, alejado de las “necesidades” de las élites y cercano a las necesidades tanto de las élites como de los alumnos medios; nuestro sentido de la cumbre del éxito no procede de los logros de unos pocos, sino de los que obtenga la mayoría. Nuestro índice de rendimiento será la *producción* global del sistema escolar (esto es, del porcentaje de una cohorte que domina determinados conjuntos de contenidos y destrezas) en lugar del rendimiento de contenidos y destrezas exclusivamente de los más aptos.

c) *Interacción en el aula.* Las matemáticas para todos plantean problemas de oportunidades de aprendizaje y de relación con la dinámica del proceso de aprendizaje. Este nivel de interés debe incluir un análisis de los supuestos, los modelos y las prácticas de la división de los alumnos, dentro de las escuelas, en

grupos de actitud, que están generalizados en la enseñanza de las matemáticas desde los primeros cursos de la enseñanza secundaria (Damerow y Westbury, 1985 ; cit Romberg, 1991: 339-340).

El plantearse unas matemáticas para todos, surge dentro de los movimientos nacionales e internacionales que abogan por un cambio significativo en la educación, y en nuestro caso en la educación matemática, cambios que prestan una mayor atención a los procesos que a las destrezas y técnicas; que pretenden desarrollar un pensamiento matemático superior y la creatividad ; además de conseguir que los estudiantes aprecien la utilidad y la estética del conocimiento matemático y sean capaces de aplicarlo tanto en sus vidas cotidianas como en la sociedad en la que se desenvuelven y en su profesión. Éstas tendencias tienen en cuenta las nuevas concepciones del conocimiento matemático, por lo que señalan que se debería fomentar más el “hacer matemáticas”, que proporcionar conocimientos ya hechos o rutinas; y que estos objetivos deben ser para “todos”. Evidentemente esto supone cambios profundos, no sólo en los currículos que se establezcan, sino también en la propia organización y estructura de los sistemas educativos y en las prácticas escolares.

Los sistemas educativos, como indica Resnick (1987 : 45) nunca han sido contruidos bajo la asunción de que todos, y no sólo una elite, pueden llegar a ser pensadores competentes. Plantear reformas educativas basadas en un amplio concepto de competencias que pueden ser alcanzadas en diversas formas por todos los estudiantes y no en la mera adquisición de hechos, destrezas y procedimientos, se encuentra con obstáculos de muy diversa índole (Abrantes, 2001): presiones políticas por controlar el curriculum, opiniones y puntos de vista “populares” sobre la educación , tensiones entre la autonomía y seguridad del profesorado, que encuentran difícil tratar con la incertidumbre, con un amplio concepto de competencia que es difícil aceptar, ya que competencias tales como el pensamiento o el razonamiento son complicadas de “operativizar” , de convertirlas en algo medible y cuantificable, por lo que la evaluación tradicional ya no sería válida y se requerirían nuevos métodos de evaluación. Todo ello, entre otros aspectos, puede llevar a que las reformas planeadas en este sentido se queden en mera retórica y no consigan cambiar las prácticas en el aula.

Aunque existen puntos en común, también existen discrepancias. Los puntos que he señalado, pueden encontrarse en la mayoría de las propuestas, pero unas acentúan más unos aspectos que otros y pueden diferir considerablemente las formas en que se pretende llevar a cabo. Así aunque se parta de la idea de unas matemáticas para todos, las metas, desarrollo y puesta en práctica difieren considerablemente.

1.4.- Los currículos de matemáticas para todos

He expuesto en líneas generales las razones por las cuales debe enseñarse matemáticas a todos los estudiantes y que esto implica nuevas concepciones sobre lo que debería ser la educación matemática, cuestiones que se van definiendo y delimitando en las metas, propósitos y objetivos de los diferentes currículos de matemáticas y que serán logrados a partir de unos determinados contenidos, recursos materiales y personales, organización, métodos didácticos, etc. Aunque es la práctica educativa, su desarrollo en el aula lo que determina finalmente los logros obtenidos.

Las razones son generales y las metas pueden ser diferentes aunque provengan de la misma razón. Al ir delimitando los diferentes pasos podemos encontrarnos con contradicciones entre las diferentes metas o ver cómo éstas pueden desvirtuarse, por la práctica educativa o las formas en que se establece la evaluación de los logros conseguidos. El proceso educativo es complejo y a menudo la incoherencia se instaura en él. Currículos que especifican claramente la necesidad de tener en cuenta las características de los diversos individuos y la evaluación se realiza a partir de unos conocimientos estándar establecidos y a todos por igual, que parten de que el conocimiento se construye de forma activa y en la práctica educativa se proporcionan los conocimientos de forma rutinaria, etc. Están claras las divisiones y discrepancias entre lo que se pretende, lo que se enseña y lo que aprenden los estudiantes.

1.4.1.- Propósitos

Mogens Niss (1996: 32-33) resume los propósitos generales que la mayoría de los países proponen, en la actualidad, para la educación matemática en primaria y que surgen de las tres razones expuestas. Éstos son :

- Suministrar educación matemática substancial para todos, no sólo a los futuros miembros de una élite social o intelectual. Se parte claramente de que la competencia matemática, en una forma u otra, esta disponible en cada individuo.
- La necesidad de diferenciar la enseñanza y aprendizaje para cada aprendiz prestando atención a sus antecedentes personales.
- Resaltar la participación y cooperación entre los aprendices, llevando a cabo tareas colectivas relacionadas con las matemáticas
- Evaluar el potencial matemático de los individuos, los logros y el desempeño en formas que estén de acuerdo con las metas superiores de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas
- Centrarse en las necesidades e intereses de cada aprendiz, preparándolos para una participación activa en todos los aspectos de su vida privada y social, incluyendo una ciudadanía activa y preocupada en una sociedad democrática.
- Desarrollar la personalidad de los estudiantes generando o enriqueciendo su autorespeto, autoconfianza, independencia y pensamiento autónomo (incluido el pensamiento lógico), el desarrollo de actitudes exploratorias e investigadoras, capacidades lingüísticas, experiencias estéticas y placenteras, etc.
- Enfatizar la actividad matemática de los aprendices más que una adquisición pasiva de los conocimientos.
- Prestar atención a los procesos matemáticos (tales como exploración, investigación, conjeturación, planteamiento/formulación/resolución de problemas, representación, pruebas, modelización) y no sólo a los productos (conceptos, resultados métodos, destrezas).

- Fomentar el pensamiento matemático y la creatividad, subrayando que las matemáticas son una materia viva, resultado de la actividad humana y de los esfuerzos continuados de la humanidad durante cinco milenios.
- Capacitar a los individuos para identificar, plantear, formular y resolver problemas matemáticos, ya sean puros o aplicados, abiertos y cerrados.
- Capacitar a los aprendices para que apliquen las matemáticas a situaciones extramatemáticas a través de modelos.
- Capacitar a los estudiantes para analizar críticamente y juzgar los usos de las matemáticas (tanto los propios como los de otros) en contextos extramatemáticos.
- Suministrar a los estudiantes una impresión y comprensión del papel de las matemáticas en la sociedad y la cultura
- Familiarizar a los aprendices con la información tecnológica actual relacionada con las matemáticas.

Estos son una relación de propósitos que se pueden encontrar en las tendencias actuales, aunque una cosa son los propósitos y otra poder llevarlos a cabo. Existe en muchos lugares un marcado desfase entre las metas propuestas para la educación matemática y la realidad de su enseñanza y aprendizaje en la misma sociedad. Esta discrepancia puede ser una de las razones que han llevado a algunos países al regreso a posiciones clásicas o tradicionales, donde se suministran descripciones detalladas de lo que se espera o se desea de los alumnos y alumnas.

Evidentemente no todos estos propósitos se encuentran en todos los países, ni el énfasis es el mismo en cada una de las metas que se establecen dentro de un mismo sistema educativo. Pero en la actualidad parece que existe un amplio consenso respecto a algunos aspectos dentro de la educación matemática, aunque a la vez nos encontremos con un amplio abanico de perspectivas. Estos aspectos son :

* Una concepción de las matemáticas no estática, que parte de que las matemáticas son un producto social, creado por los seres humanos como respuesta a problemas sociales, que han contribuido al desarrollo de la sociedad contemporánea y cuyo principal objetivo es ayudar a los seres humanos a dar sentido al mundo que nos rodea (Romberg, 1991).

* Partir de que todos los alumnos y alumnas tienen competencia matemática. Comprender y hacer matemáticas no es el privilegio de unos pocos. Todos los estudiantes pueden “hacer matemáticas” y no sólo aprender algunas rutinas y destrezas.

* Un mayor énfasis en los procesos matemáticos que en las técnicas, destrezas y rutinas. Primando el “hacer matemáticas”, el conocer “el como” sobre el “conocer matemáticas”, o conocer “el qué”. Ambos puntos de vista suponen opciones sobre el proceso de aprendizaje; enfatizar “el cómo” supone que se considera al alumno o alumna como constructor activo de conocimiento, mientras que si enfatizamos “el qué”, el estudiante sólo almacenará información.

* Un marcado énfasis en la consideración de las características individuales de cada alumno y alumna, tanto intelectuales como personales en la enseñanza y aprendizaje, lo que nos lleva a establecer procesos de diferenciación, métodos didácticos que permitan acomodar la enseñanza a los diversos individuos y también nuevos modelos de evaluación.

* La contribución de la educación matemática en la formación de los ciudadanos, favoreciendo su autoconfianza, independencia y un pensamiento autónomo que les permita ser ciudadanos críticos que colaboren en la consolidación de la democracia.

1.4.2.- Contenidos

A partir de los propósitos, metas u objetivos es necesario establecer los contenidos, orientaciones metodológicas, medios y recursos necesarios para conseguirlos, así como formas de evaluación que nos permitan no sólo evaluar los resultados educativos de los estudiantes, sino también contribuir a la mejora constante de las prácticas educativas.

Ante la visión de una matemática viva, que ha sido construida a lo largo de 5000 años de historia por los seres humanos para interpretar y actuar sobre el mundo que nos rodea, las matemáticas escolares no deben simplemente transmitir hechos conceptos o procedimientos, sino que deben acercarse más a los procesos que han llevado a la construcción de esos conocimientos. Procesos tales como inducir, representar, modelar, conjeturar, resolver problemas prácticos, etc... Las matemáticas en sí y por sí mismas , serán inútiles para los individuos, si no son capaces de aplicarlas en las diversas esferas de sus vidas, por lo que el aprendizaje debe estar ligado a situaciones reales y cotidianas que le den sentido y utilidad a los conocimientos matemáticos.

Por otra parte, se pretende una mayor integración entre las diversas materias, desdibujando las fronteras entre ellas e integrando los diversos contenidos matemáticos. La realidad es compleja y en ella están presentes muy diversos tipos de conocimientos. Dejar de lado algunos aspectos para centrarnos exclusivamente en sus aspectos matemáticos, a la vez que desvirtúa la realidad, puede llevarnos a soluciones irreales o inaplicables. Así, aunque en bastantes ocasiones se siga manteniendo una organización disciplinar de los contenidos, conservando la división clásica: aritmética, geometría, medida y organización de la información y probabilidad, aparecen organizaciones distintas (grandes ideas, actividades, proyectos, etc.), la organización de los contenidos a través de grandes ideas matemáticas (Senechal, 1990), permite trabajar los conocimientos matemáticos de una forma más integrada. Así se ayuda a los estudiantes a profundizar más con el fin de encontrar conceptos que subyacen en todas las matemáticas y alcanzar una mejor comprensión de su significado en el mundo real. Hay que buscar ideas bien enraizadas en las ciencias matemáticas, el campo de las matemáticas es rico y variado y en él podemos identificar un buen número de grandes ideas (Devlin, 1994, Carnine , Jones y Dixon, 1994; Carnine, 1994b, 1997) .

Steen (1990) establece cinco categorías distintas (o grandes ideas) en el curriculum de matemáticas : dimensión, cantidad, incertidumbre, forma y cambio; señalando cuatro dimensiones de similitud y conexión entre estas cinco categorías: medida, simetría, visualización y algoritmos. A partir de estas categorías surgen una gran variedad de actividades matemáticas: relacionar las matemáticas con la

ciencia, clasificar como procedimiento para facilitar la comprensión, inferir a partir de axiomas y datos, indagar, etc.

En el proyecto PISA (Gil Escudero y otros (INCE), 1998, 2000; OECD, 2001) también se organizan los conocimientos matemáticos en torno a grandes ideas. Ideas que ofrecen una variedad y profundidad suficiente para revelar lo esencial de las matemáticas y que están relacionadas con las ramas tradicionales del curriculum. Estas son: cambio y crecimiento; forma; razonamiento cuantitativo; incertidumbre; y la dependencia y las relaciones. En este caso no se trata de una propuesta curricular específica, sino de una organización de los contenidos para proceder a una evaluación internacional, pero tiene su importancia pues a través de estas dimensiones se pretende evaluar los conocimientos matemáticos de diferentes países, considerando que en estas cinco dimensiones se encuentran todos los conocimientos matemáticos necesarios para la alfabetización matemática de los individuos.

Alan Bishop (1999) por su parte, desde una perspectiva cultural, organiza los contenidos del curriculum en torno a seis actividades matemáticas, que según estudios antropológicos transculturales están y han estado presentes en cualquier cultura. Estas son: contar, medir, localizar, diseñar, explicar y jugar.

Las propuestas son muy diversas y dependen de la perspectiva en que nos situemos. Así, algunas propuestas acentúan la necesidad de partir de situaciones reales y significativas para los estudiantes, procediendo a matematizar estas situaciones, a crear modelos que nos ayuden a interpretar el mundo en el que vivimos (De Lange, 1996; Goffree, 2000). Otros desde una perspectiva crítica de la educación parten de proyectos. Proyectos significativos para la comunidad de aprendices a los que va dirigida la enseñanza, que integre las diversas disciplinas (humanísticas y científicas), y que no sólo se limiten a interpretar el mundo que nos rodea, sino que nos permitan y ayuden a actuar sobre él (Mellin-Olsen, 1987; Noss, 1994 ; D'Ambrossio, 1994a; Skovmose, 1994) .

1.4.3. Aprendizaje matemático y orientaciones didácticas

Tanto en lo referente a la selección y organización de los contenidos del currículum como en las orientaciones didácticas, para su puesta en práctica, influye considerablemente la posición que se adopte sobre cómo se produce el aprendizaje en los diversos individuos. Hoy en día existe un amplio consenso en que los alumnos y alumnas son aprendices activos y no meros receptores de determinados conocimientos, procedimientos o destrezas, pero bajo esta consideración las perspectivas difieren considerablemente.

Por una parte están las teorías de procesamiento de la información. Éstas describen la actividad matemática en términos de modelos cognitivos, procedimientos y esquemas. Sus principios básicos son la identificación de representaciones para el conocimiento matemático, cómo operan los individuos dentro de este conocimiento, y la manera en que la mente humana, almacena, transforma y amalgama este conocimiento (Hiebert, 1986; Resnick, 1987). Estas teorías se basan en la metáfora de la mente como un ordenador. Los procesos activos de información hacen surgir diversas rutinas y procedimientos, la organización de la memoria y la recuperación de los datos. La metáfora del ordenador ha sido fructífera pues ha conducido a un importante análisis de la resolución de problemas (Mayer, 1985) y de los errores que se producen en el aprendizaje (Brown y Burton, 1978) con importantes resultados para la psicología de la educación matemática. Desde esta perspectiva se reconoce que la adquisición de conocimientos implica un procesamiento mental activo, es individual y está basada en los conocimientos previamente adquiridos. Así el aprendizaje no es una absorción pasiva de la información, sino más bien, implica la selección y el procesamiento de la información según el estado de la mente del aprendiz (Ausubel, 1976).

Por otra parte están las teorías constructivistas. Paul Ernest (1996a) distingue tres perspectivas distintas dentro del constructivismo : constructivismo débil, constructivismo radical y constructivismo social, situándose él dentro de esta última.

El constructivismo “débil” se basa en el principio de que el conocimiento no es pasivamente recibido, sino activamente construido por el sujeto. Esta forma básica

de constructivismo reconoce que el conocimiento es construido de forma activa; que es individual y personal; y que se basa en los conocimientos previamente construidos por el sujeto (Golding y Kaput, 1996). El aprendizaje por descubrimiento se puede identificar como perteneciente a esta posición (Golding, 1990). Aunque parta de que los conocimientos son construidos por cada individuo, considera que estas construcciones van dirigidas a conocer una realidad existente, manteniendo una epistemología objetivista del conocimiento, lo que en opinión de Ernest (1996a) es contradictorio.

El constructivismo radical, por otra parte, tiene su origen en Jean Piaget y en su forma actual ha sido Gerald von Glasersfeld (1991a, 1991b, 1995, 1996) el que lo ha trabajado de forma más completa en sus términos epistemológico y Leslie Steffe (1991, 1994, 1996) en términos metodológicos. Por definición el constructivismo radical asume el principio de que el conocimiento es construido por el sujeto y que la función de cognición es adaptativa y sirve a la organización del mundo experiencial, no al descubrimiento de la realidad ontológica. Esta teoría rechaza la suposición tradicional de que la actividad del sujeto que conoce, conducirá a una representación “verdadera” de un mundo que existe en sí mismo y por sí mismo independiente del sujeto. En su lugar, el constructivismo radical asume que la actividad del sujeto que aprende es instrumental y sólo se ocupa de su mundo experiencial. Este mundo experiencial está constituido y estructurado por las formas propias del conocedor y los significados de sus percepciones y concepciones, y en este elemental sentido, es irrevocablemente subjetivo (von Glasersfeld, 1996).

Por otra parte está el constructivismo social que tiene su origen en Lev Vygostki. Esta perspectiva considera que los seres humanos aprenden a través de sus interacciones con otros individuos tanto como por sus procesos individuales. El aprendizaje se produce en interacción con otros, teniendo lugar dentro de un contexto sociocultural específico. Las interacciones lingüísticas y extralingüísticas tienen una gran importancia dentro de esta perspectiva y dentro de ella no se considera que exista un conocimiento “verdadero” pero sí una construcción social de significados compartidos (Ernest, 1996a).

Desde otro punto de vista, nos encontramos con las perspectivas socioculturales, que aunque mantengan algunos aspectos comunes al constructivismo social, difieren de éste pues acentúa más las componentes sociológicas en los aprendizajes que las psicológicas. La adquisición de hechos relevantes, conceptos, principios y destrezas matemáticas se produce como resultado de las interacciones sociales y éstas dependen estrechamente del contexto en el que se lleve a cabo el aprendizaje. Los individuos no pasan de un estado de no comprensión a otro de comprensión en solitario, adquiriendo un concepto dado y bien estructurado de alguna forma oculta, sino que es necesaria la interacción del niño o niña con la multitud de significados a través del lenguaje con otros individuos y de sus experiencias. La cognición es siempre “cognición situada” pues el conocimiento que se construye está estrechamente unido al contexto, a la comunidad en la que ha tenido lugar y las prácticas llevadas a cabo (Lerman, 1994, 2001).

En la última década el constructo “cognición situada” es aceptado y utilizado tanto por diversas perspectivas constructivistas como por las perspectivas socioculturales. Las diferencias entre estas aproximaciones son pequeñas y se centran en la importancia concedida al medio social y el modo en que influya al aprendizaje. Así los constructivistas parten de que el mundo social media el conocimiento, pero en el aprendizaje también juega un papel importante el individuo , sus procesos psicológicos, intenciones, motivaciones, metas, etc. En las perspectivas socioculturales no existe separación entre el conocimiento y el mundo, proponiendo que el conocimiento es co-producido por el mundo social (Boaler, 2000).

La transferencia de los aprendizajes, la aplicación de lo ya aprendido en una situación a otras similares ya sea dentro o fuera del mismo contexto, es una noción importante dentro de las teorías psicológicas, pero dentro de las perspectivas de cognición situada se considera como un concepto inadecuado, pues no puede explicar la forma en que los individuos actúan en diferentes escenarios, en diferentes comunidades de aprendizaje y prácticas (Lave, 1988, 1996). Dentro de esta aproximación el conocimiento que se construye en un contexto no es transferible a otro porque se produce en distintas comunidades de prácticas y los

estudiantes las relacionan de forma distinta, difiriendo sus ideas de un contexto a otro. Cuando los estudiantes hacen uso de las matemáticas desarrolladas en un contexto en otro distinto, es porque ellos los interpretan y perciben como similares y se forman representaciones y significados análogos en ambos.

Por otra parte James Grenno y sus colegas (1998) sugieren que el éxito de los estudiantes en nuevas situaciones se debe a su habilidad para percibir e interpretar qué se necesita en esas situaciones, combinado con su habilidad para adaptar y utilizar los procedimientos que ellos recuerdan. Desde esta aproximación la percepción e interpretación de las situaciones llega a ser la clave para un aprendizaje efectivo, en parte, porque este desarrollo de significados capacita a los estudiantes para reflejar sus experiencias previas (Boaler, 1997).

Como indica Jo Boaler (2000) las diferencias entre estas aproximaciones no son muy grandes, y dentro de ellas existe una amplia gama con diversas acepciones: constructivismo social, interaccionismo, psicología discursiva, psicología cultural, etc. Todas ellas reconocen la importancia del entorno donde se produce el aprendizaje, la comunidad de práctica matemática que se establece en el aula y en la que influyen considerablemente los antecedentes socioculturales, creencias y valores de los miembros de la comunidad. Según Paul Cobb y Erna Yackel (1998) algunas teorías socioculturales tratan de hacer desaparecer cualquier referencia al dominio psicológico, centrándose en las interacciones profesor-alumno, en las prácticas en el aula, conectándolas con los propósitos de producción formal, con las convenciones que rigen estas producciones, con los intentos de los estudiantes de dar significado a sus acciones, etc.

Las perspectivas socioculturales y constructivistas tratan de diferentes problemas y cuestiones (Cobb y Yackel, 1998). La meta general de la aproximación sociocultural es considerar la forma en la que la participación en actividades culturalmente organizadas y la interacción cara-a-cara determina ampliamente el desarrollo psicológico. Las diferencias cualitativas en la actividad intelectual son explicadas en términos de la participación individual en diferentes prácticas. Es en esta cuestión de las diferencias individuales donde más se perfila la distancia entre ambas teorías. Dentro de las teorías constructivistas, las diferencias cualitativas,

tanto en la actividad matemática de los estudiantes como en la microcultura del aula, son cuestiones importantes y la explicación de estos sucesos se realizan a través de modelos de autoorganización psicológica de los estudiantes y el análisis de los procesos por los que ellos y los profesores como individuos cognoscentes activos, constituyen la situación social donde se desarrolla el aprendizaje. Así mientras la teoría sociocultural puede ver las interacciones en el aula como una constatación de las prácticas pedagógicas organizadas culturalmente, los constructivistas las miran como implicando una microcultura que no existe aparte de los intentos de profesores y estudiantes para coordinar sus acciones individualmente.

Paul Cobb y Erna Yackel (1998: 184-185) subrayan el hecho de que frecuentemente las diferentes aproximaciones se vuelven esencialistas, y se necesitaría una perspectiva más pragmática que reconozca que las diversas aproximaciones son instrumentos para enfrentarse a determinadas cosas, mas que formas de representar una naturaleza intrínseca. Esto implica considerar lo que las perspectivas socioculturales y constructivistas pueden ofrecer a los problemas o cuestiones que tratan. Estos autores sugieren que las teorías socioculturales se refieren a la posibilidad del aprendizaje mientras que las teorías constructivistas se centran en lo que los estudiantes aprenden y los procesos por los que ellos lo hacen. Ambas perspectivas son valiosas e importantes para conseguir una práctica educativa que lleve a un aprendizaje significativo y relevante de los estudiantes y a una reestructuración de la escuela, que debe tomarse en serio la cuestiones de diversidad. Desde el punto de vista de estos autores, el reto de relacionar a los estudiantes individualmente, la microcultura local, y las prácticas establecidas en la amplia comunidad del aula requiere que la adherencia a una perspectiva no tenga porque devaluar las contribuciones de otras perspectivas.

Estas son diferentes posiciones respecto al aprendizaje, aunque existen dentro de ellas múltiples variedades, mezclas y perspectivas intermedias. Las implicaciones pedagógicas varían considerablemente según la perspectiva adoptada entrar en ellas ampliamente va más allá de mis pretensiones, pero si creo necesario exponer algunas consideraciones. Paul Ernest (1996a: 346-347) resume algunas de

estas implicaciones dentro de las teorías de procesamiento de la información y constructivistas :

- 1.Sensibilidad hacia y atención a las construcciones (o conocimientos) previos de los aprendices.
- 2.El diagnóstico de la enseñanza, intentando remediar los errores y falsas concepciones de los aprendices con técnicas de perturbación o conflicto cognitivo.
- 3.Atención a la metacognición y estrategias de auto-regulación de los aprendices.
- 4 .El uso de múltiples representaciones de los conceptos matemáticos.
- 5.Conciencia de la importancia de las metas para los aprendices y la dicotomía entre las metas de los profesores y las metas de los alumnos y alumnas.
- 6.Conciencia de la importancia del contexto social, tales como las diferencias entre las matemáticas populares o de la calle y las matemáticas escolares (y un intento de explotar las primeras para las últimas).

Aparte de estas consideraciones, se pueden realizar algunas otras desde el constructivismo radical o constructivismo social :

1. Cuestionar el conocimiento en su totalidad, no solamente el conocimiento subjetivo de los aprendices, incluyendo el conocimiento matemático y la lógica.
2. Se requieren aproximaciones metodológicas más circunspectas y reflexivas, puesto que no existe un “camino real” a la verdad o verdad cercana.
3. La cuestión principal no es solamente la cognición de los aprendices, sino la cognición, creencias y concepciones del conocimiento de éstos.
4. En lo referente a los profesores y la educación de los profesores las cuestiones no se centran solamente en el conocimiento de la materia y destrezas en el diagnóstico, sino también en las creencias, concepciones y teorías personales sobre la materia, la enseñanza y el aprendizaje de éstos.

5. Aunque pueda intentarse llegar a conocer el conocimiento de los otros interpretando su lenguaje y acciones a través de nuestros propios constructos conceptuales, los otros tiene realidades que son independientes de las nuestras. En efecto, es la realidad de los otros junto con nuestras propias realidades lo que lleva a esforzarse a los humanos a comprender, pero nunca podemos tomar estas realidades como fijadas.

Desde el constructivismo social y no por el constructivismo radical, se pueden hacer las siguientes consideraciones :

1. ¿ Cómo se forma la mente de los aprendices a través de las interacciones sociales?, ¿ están los resultados estrechamente ligados a los contextos específicos?, ¿ cuál es el impacto de las concepciones de los aprendices y de las actividades en el aula?
2. Ir más allá de la cognición y las creencias de los aprendices, incluyendo sus afectos y la naturaleza contextual de sus pensamientos.
3. La concienciación de la construcción social del conocimiento sugiere un mayor énfasis en la discusión, colaboración y significados compartidos.
4. Como constructo social, el conocimiento matemático está irrevocablemente vinculado a los textos y la semiótica.

Desde las perspectivas socioculturales, la interacción social y la comunicación en el aula son el centro de atención, el contexto es importante pues los significado matemáticos pueden variar entre los diversos contextos. El aprendizaje surge tanto de los contenidos como del contexto a través de la negociación y la discusión entre los diversos participantes en los procesos educativos. Así el contexto donde se lleva a cabo el aprendizaje, el clima y la cultura en las clases de matemáticas es una cuestión importante pues influye considerablemente en los procesos de interacción.

La constitución de una comunidad de aprendices donde los alumnos y alumnas puedan hablar y pensar matemáticamente, expongan sus puntos de vista y sus formas de pensamiento ante la comunidad y las contrasten con la de sus

compañeros para construir significados compartidos es, en líneas generales, la propuesta de las teorías socioculturales. Las prácticas discursivas propuestas por Stephen Lerman (2001) parten de que las prácticas matemáticas en el aula deberían verse como un formato discursivo dentro del cual se produce lo que se considera conocimiento válido y una participación con éxito. En éstas prácticas y en la constitución de la comunidad de aprendices que constituye el aula de matemáticas, influye considerablemente la forma en que cada uno de los estudiantes se ven a sí mismos y sus percepciones de cómo los ven los otros (profesor y compañeros), tanto como de su experiencia previa y sus antecedentes socioculturales. También influye la historia particular del profesor o profesora, sus experiencias, sus creencias, valores, metas y su percepción de las capacidades y posibilidades de futuro de los estudiantes.

Para Stephen Lerman (1994, 2001) las prácticas sociales de las matemáticas son constitutivas de sus significados, no una realidad objetiva externa. El aprendizaje matemático es aprender a hablar y pensar matemáticamente, utilizar los artefactos (símbolos, procedimientos, etc.) y las herramientas de pensamiento que pueden proporcionar las matemáticas y lo que constituye una construcción gramatical aceptable en esta materia, y todo ello lo puede suministrar el discurso que se desarrolle en el aula.

Por su parte Jerome Bruner (1997), desde una perspectiva cultural, propone la utilización de la narrativa, de un modo de pensamiento narrativo, como forma de comunicación en el aula y fuente de los aprendizajes, pues es a través de nuestras propias narrativas principalmente como construimos una versión de nosotros mismos en el mundo y es, a través de su narrativa, como una cultura ofrece modelos de identidad y acción a sus miembros. La narrativa como forma de pensar nos ayuda a estructurar nuestro conocimiento y es un vehículo en el proceso de la educación. Esto consistiría en convertir los acontecimientos o situaciones que estamos explorando a la forma narrativa para subrayar mejor lo que es esperado o lo que viene dado según nuestra manera de observar las cosas y poder discernir aquello que requiere una explicación e ir narrando nuestras formas o modos de explicarlo.

1.4.4.- Evaluación

He hablado de propósitos, contenidos y orientaciones didácticas, pero los currículos también incluyen la evaluación y ésta influye considerablemente en su puesta en práctica. Como señala Ken Clemments (2000) si la evaluación se limita a los resultados de los estudiantes a partir de estándares determinados previamente, se desvirtúan los propósitos de tener en cuenta las características personales y socioculturales de cada uno de los individuos y esto puede condicionar todo el proceso de enseñanza y aprendizaje. Hay que tener en cuenta que la evaluación, en gran medida, es una cuestión política y social, es utilizada por los políticos y administradores educativos para tomar decisiones sobre los sistemas educativos y también se utiliza para juzgar a las personas ya sea sobre su cualificación, para su selección, etc. (Romberg, 1992b).

La evaluación no es un elemento neutral en el curriculum de matemáticas, sino un poderoso mecanismo para la construcción social de competencia matemática. Las evaluaciones en las aulas han demostrado que la evaluación influencia la conducta matemática de los estudiantes y determina su rendimiento, distorsionando las conductas que se intenten para controlarlos (Clarke, 1992).

Además, una nueva visión de la materia y de la enseñanza y aprendizaje requiere formas de evaluación distintas. Si queremos potenciar los procesos, las diversas aproximaciones a los conocimientos, no podemos centrar la evaluación en el conocimiento de hechos, conceptos o destrezas, necesitamos actividades que nos permitan conocer los procesos que los estudiantes ponen en juego y las diferentes formas en que éstos pueden enfrentarse a ellas. Por otra parte, la evaluación debe de contemplar todo el proceso de enseñanza y aprendizaje y servir para adecuar la enseñanza a las diversas características de los alumnos y alumnas y mejorar la práctica educativa.

El desarrollo contemporáneo en evaluación matemática refleja un consenso internacional respecto a la naturaleza del aprendizaje matemático y principios prácticos que deben guiarla. Consenso que se caracteriza por ciertos elementos claves (Clarke, Clarke y Sullivan, 1996 : 335): la individualidad del aprendizaje matemático de los estudiantes, la naturaleza social del aprendizaje en el aula, un

modelo de actividades matemáticas que presta una gran importancia al contexto y las intenciones, la importancia de la evaluación en el establecimiento de contratos didácticos operativos en cada aula, el papel de la evaluación tanto en definir como en medir o describir la competencia matemática y, el papel de la evaluación en influenciar la instrucción y los aprendizajes posteriores.

Algunos de los principios prácticos que deben guiar la evaluación son :

- La evaluación implica intercambio de información
- Las tareas de evaluación deberían maximizar las oportunidades de que los estudiantes expresen los resultados de su aprendizaje, muchos de los cuales pueden haber ocurrido fuera del aula de matemáticas, más que limitarse únicamente a imitaciones de procedimientos enseñados.
- La evaluación debería tener valor instruccional. Una buena evaluación debería ser sinónimo de una buena instrucción.
- La evaluación debería anticipar acciones. Debería desarrollarse, seleccionarse y llevar a cabo con el propósito de informarse sobre las acciones de alguien para mejorar su aprendizaje.

Una evaluación que se atenga a estos principios necesita de nuevas herramientas y estrategias. Algunas estrategias que intentan materializar estos principios son (Clarke, Clarke y Sullivan, 1996 337) :

- 1.- Utilización de tareas contextualizadas y abiertas. Las tareas abiertas se utilizan para evaluar destrezas de pensamiento de orden superior. Son problemas que no tienen una única respuesta, ni una única aproximación para buscar la respuesta. Lo importante no es el resultado sino la utilización de los conocimientos propios de los niños y niñas, sus destrezas y formas de pensamiento matemático para resolver situaciones y crear nuevos conocimientos.
- 2.- Tests contruidos por los propios estudiantes. Una forma de llevarlo a la práctica sería que los estudiantes divididos en grupos propongán cinco tareas que ellos piensen que puedan evaluar los contenidos cubiertos por un t3pico. El profesor sería

el responsable de elegir de entre todas las tareas propuestas las que considere más adecuadas, pero eligiendo al menos una tarea de cada grupo. Esto es una buena oportunidad para desplazar la autoridad visible del profesor hacia los estudiantes, participando en la valoración de las respuestas el grupo de estudiantes que las haya propuesto .

- Carpeta de evaluación (portfolio assessment). Deben establecerse los componentes claves de una carpeta de evaluación y estos deberían ser negociados con los estudiantes. Una perspectiva es requerir la inclusión de cinco tipos diferentes de desempeño matemático:

a) Un proyecto de investigación (un trabajo substancial que requiera al menos una semana para completarlo).

b) Tareas de resolución de problemas no rutinarias (que requieran al menos dos horas para completarlas).

c) Un conjunto de tres tareas sobre el mismo concepto o destreza en diversos contextos (una tarea con representación física, una en el “mundo real” y una tarea “abstracta”).

d) Una hoja de cinco tareas abiertas de contenido específico.

e) Un test.

Por último , estos autores (Clarke, Clarke y Sullivan, 1996 : 333-334) subrayan el hecho de que hay que ser conscientes de que los procesos de evaluación matemática pueden provocar desventajas para algunos estudiantes y deberíamos intentar evitarlas. Ejemplos de algunas posibles desventajas son :

- El estudiante que comprende el contenido pero requiere más tiempo del que dispone en el contexto de la evaluación.

- El estudiante que puede completar una tarea en clase , pero su ejecución de la tarea se distorsiona por el estres de una situación evaluativa.

- Los estudiantes cuya primera lengua no es el lenguaje utilizado para la instrucción (o evaluación).
- Los estudiantes para los que el contexto de una tarea no es familiar (por razones de historia personal o de género o cultura).
- Los estudiantes para los que el modo de evaluación representa una forma de conflicto cultural.
- Los estudiantes capaces de demostrar comprensión a través de actividades físicas o explicaciones orales, pero que ésta la tiene restringida a través de una respuesta escrita.
- Los estudiantes cuya respuesta se basa en un error en la comprensión de los requerimientos de la tarea (por ejemplo, dar una respuesta simple a una tarea abierta cuando los criterios de evaluación recompensan respuestas múltiples o generales).

Si queremos minimizar las desventajas en los procesos de evaluación, habría que emplear un amplio surtido de tareas, ofrecer a los estudiantes la oportunidad de demostrar su aprendizaje a través de diversos modos de comunicación y emplear diferentes contextos. Una cuestión central es la participación efectiva de los estudiantes en los procesos de evaluación y para ello es necesario iniciarlos en los sistemas de valores en los que se basan los criterios para conseguir un buen rendimiento.

1.5-. El currículum de matemáticas desde una perspectiva cultural

He expuesto algunas de las perspectivas actuales en las diferentes componentes de los currículos de matemáticas. Evidentemente no están todas; el panorama internacional es muy amplio, las corrientes también, pero no quisiéramos concluir nuestras consideraciones sobre el currículum, sin dedicar alguna atención a las perspectivas culturales y que han experimentado un gran crecimiento en los últimos años. Para ello, expondremos brevemente la propuesta de currículum matemático de Alan Bishop (1999) y algunas cuestiones referentes a la

etnomatemática (D'Ambrosio, 1986, 1998, 1994a, 1994b; Gerdes, 1996; Frankestein y Frankestein, 1997).

1.5.1.- La enculturación matemática

Alan Bishop (1999, 2000) parte de que las matemáticas son un fenómeno cultural, un producto de la cultura que se ha ido desarrollando como resultado de diversas actividades. Existen una serie de actividades “universales” que han dado pie a la construcción de las matemáticas y están presentes en todas las culturas, éstas son: contar (el uso de una forma sistemática para comparar y ordenar fenómenos discretos); localizar (exploración espacial del entorno cercano, conceptualización y simbolización de dicho entorno a partir de modelos, diagramas, palabras, etc.); medir (cuantificación de la cualidad para la mayor parte de las comparaciones y ordenaciones, usando objetos o señales como instrumentos de medida); diseñar (creación de formas para los distintos objetos o para cualquier parte de un entorno espacial); jugar (inventar juegos y pasatiempos divertidos, con más o menos reglas); explicar (buscar formas de justificar la existencia de fenómenos que pueden ser religiosos, animistas, científicos, etc.).

Las matemáticas como conocimiento cultural derivan de estas actividades, que pueden interactuar unas con otras y que han contribuido de forma significativa al desarrollo del conocimiento matemático. Así la actividad de contar tiene un papel importante en el desarrollo de ideas tales como números, relaciones, sistemas numéricos, representaciones algebraicas, infinitésimos, frecuencias, probabilidad, etc. Y con las restantes actividades sucede igual.

Estas actividades propias de los seres humanos han producido nociones matemáticas básicas y de estas nociones se puede derivar todo el conocimiento matemático “occidental”. Pero no sólo el occidental, sino que hay evidencias del desarrollo de “otras matemáticas” en otras culturas, aunque hay que admitir que no existe una perspectiva real de nuestra capacidad de examinar y describir las ideas matemáticas de otros grupos culturales, ya que las vemos desde nuestra concepción, lo que hace que queramos encajarlas en los mismos patrones y con las mismas reglas que las nuestras, incluso las juzgamos como más o menos relevantes según nuestros cánones y comparándolas siempre con la matemática

occidental. Hay que ser conscientes de que no podemos librarnos de nuestra educación y nuestras creencias.

A partir de estas seis actividades, Alan Bishop (1999:129-130) construye un currículum de matemáticas que parte de cinco principios: Representatividad (debería representar adecuadamente la cultura matemática. Es decir, no sólo debe ocuparse de la tecnología simbólica de las matemáticas, sino que también debe ocuparse de una manera explícita y formal de los valores de la cultura matemática); Formalismo (el currículum debería objetivar el nivel formal de la cultura matemática, mostrando las conexiones con el nivel informal y ofreciendo además una introducción a nivel técnico); Accesibilidad (debe ser accesible a todos los niños y niñas); Poder explicativo (no se trata sólo de “hacer”, sino también del poder de explicar lo que se hace); y Concepción amplia y elemental (se deberían de ofrecer varios contextos, porque el poder de explicación, que se deriva de la capacidad de las matemáticas para conectar entre sí grupos de fenómenos aparentemente dispares, se debe manifestar por completo).

El currículum propuesto por Alan Bishop (1999) tiene 3 componentes: 1) componente simbólica (abarca las conceptualizaciones explicativas significativas en la tecnología simbólica de las matemáticas); 2) componente societal (ejemplifica los múltiples usos que hace la sociedad de las explicaciones matemáticas ; 3) componente cultural (ejemplifica el metaconcepto de las matemáticas cómo fenómeno existente en todas las culturas).

La componente simbólica se desarrolla a partir de actividades que se trabajan en grupo y que deben ofrecer bastantes oportunidades para la discusión reflexiva. La dimensión societal se desarrolla a través de proyectos que se ocupen especialmente de la relación existente entre las matemáticas y la sociedad sobre temas que les interesen a los niños y niñas y, por último, la componente cultural la desarrolla a través de investigaciones que conduzcan a los estudiantes a conocer la naturaleza de las matemáticas como cultura, ideas que se han inventado para satisfacer determinados problemas. En los proyectos , las fuentes principales son referencias de expertos u otros autores; las investigaciones deben ser más personales, más creativas, la fuente principal debe ser el potencial creador del

estudiante, por ello éstas últimas deberían ser individuales y no en grupo, aunque puedan realizarse algunas investigaciones concretas en grupo.

A través de estas actividades, proyectos e investigaciones, Alan Bishop desarrolla todo un curriculum para las matemáticas que puede ir más allá incluso de la Educación Primaria. Evidentemente, un proyecto de este tipo necesita de profesores que estén capacitados para elegir las actividades convenientes y proponer y guiar los proyectos e investigaciones.

1.5.2.- La etnomatemática

Ubiritan D'Ambrosio (1985a, 1985b, 1987, 1988, 1994b) ha sido probablemente el primero en utilizar el término de "etnomatemáticas", definiéndola como la manera particular y tal vez peculiar en que grupos culturales específicos, tales como sociedades nacionales-tribales, grupos de trabajadores, niños de cierta edad, clases profesionales, cumplen las tareas de clasificar, ordenar, contar y medir, etc. (D'Ambrosio, 1985b : 45)

Gloria Gilmer (1995:119) presenta la siguiente definición de matemáticas , preparada para un diccionario de educación multicultural :

" Etnomatemáticas es el estudio de las prácticas matemáticas de grupos culturales específicos al tratar con problemas y actividades de su medio ambiente : por ejemplo, la manera en que jugadores profesionales de baloncesto calculan los ángulos y las distancias difieren notablemente de la manera en que lo hacen los camioneros. Ambos, los jugadores profesionales y los camioneros, son grupos culturales identificados que utilizan las matemáticas en su trabajo diario. Ellos tienen sus propias maneras específicas de obtener estos cálculos y los etnomatemáticos estudian sus técnicas. El prefijo "etno" se refiere a grupos culturales identificados tales como sociedades nacionales de tribus, grupos de trabajo, niños de cierta edad y clase, clases profesionales, etc. e incluye sus ideologías, sus prácticas diarias y su forma específica de razonar e inferir. "Matema" significa explicar, entender y manejar realidades específicas por medio de calcular, contar, medir, clasificar, ordenar, inferir y modelar patrones que nacen del medio ambiente. El sufijo "tica" significa arte o técnica. De aquí que Etnomatemática es el estudio de las técnicas matemáticas utilizadas por grupos culturales identificados para entender , explicar y manejar problemas y actividades que nacen en su propio medio ambiente."

Este enfoque no se limita a la cultura matemática de grupos étnicos, o grupos bien establecidos, ya sea de niños de una edad determinada, un determinado grupo de obreros, etc. Y no se trata sólo de las técnicas o procedimientos que se utilizan, sino también de los modos de resolución de problemas, las formas de razonamiento y las formas de explicación. En definitiva podríamos decir que tiene sus raíces en la sabiduría popular, en ese conocimiento que generan los individuos al enfrentarse a unas determinadas situaciones por si solos, las estrategias que utilizan, las técnicas, etc.

Marcia y Robert Ascher (1986) definen la etnomatemática como el estudio de las ideas matemáticas de gente iletrada. Utilizan el término “iletrada” en vez de “primitiva” , porque el término primitivo tiene connotaciones de inferioridad en inteligencia. Se suele pensar que las ideas de las culturas primitivas demuestran un estadio inferior de inteligencia, que una tecnología superior implica una inteligencia superior. Según estos autores, existen valores políticos, sociales, económicos e ideológicos para mantener que la mayoría de la gente del mundo nos son inferiores intelectualmente. Los occidentales estamos limitados en lo que podemos ver y en lo que podemos expresar como ideas análogas a las nuestras. Un entendimiento de lo que es universal y de lo que no lo es, un mejor entendimiento de las ideas matemáticas de los pueblos iletrados, y la aceptación del hecho de que no son nuestra primera historia, son esenciales para el surgimiento de una filosofía de las matemáticas occidentales que encajen con nuestro tiempo y nuestra cultura. La etnomatemática puede ser interpretada como una reacción al imperialismo cultural que se ha construido dentro de la teoría de la modernización. Uno de sus principales objetivos es identificar competencias matemáticas en las distintas culturas y autodesarrollarlas en lugar de importar un curriculum surgido en otra cultura (Vithal y Skovsmose, 1997).

La etnomatemática se refiere a cuatro tipos de cuestiones, cuatro hilos conductores diferentes pero entretreídos: a) Una crítica a la historia de las matemáticas, pues ésta se centra principalmente en las matemáticas occidentales y en algunas referencias a otras culturas como los árabes o indios que han realizado aportaciones a ésta, prestando muy poca atención y marginando a otras culturas como la Maya, Inca, Subsahariana, etc.; b) Un análisis de las tradiciones

matemáticas culturales, estudios antropológicos sobre las matemáticas en distintas culturas; c) Las diferentes prácticas matemáticas que se producen en distintos grupos, como los grupos profesionales (carpinteros, artesanos, etc.), niños de cierta edad o clase, etc.; d) Una educación matemática que parta y respete las raíces culturales de los diversos aprendices.

Los programas educativos de etnomatemáticas tienen implicaciones obvias para la pedagogía de las matemáticas. Las etnomatemáticas no sólo ofrecen un amplio punto de vista de las matemáticas, abrazando prácticas y métodos relacionados con una variedad de entornos culturales, sino también una percepción más comprensiva y contextualizada de los procesos que generan, organizan, transmiten y difunden las matemáticas. Sus propósitos toman la dirección de logros colectivos; las prácticas de esta pedagogía dependen de los conocimientos que traen los estudiantes, conocimiento compartido y reunido en función de ciertas metas. Usualmente toma la forma de un proyecto, implicando la modelización y tratando de forma efectiva con una situación real (D'Ambrosio, 1994a : 449-450).

Ubiritan D'Ambrosio (1985a) expone que las matemáticas que espontáneamente aprenden los niños que no asisten a la escuela, es a menudo eliminada por las matemáticas aprendidas en la escuela cuando asisten a ella. Los distintos enfoques formales que se suelen presentar en las aulas de matemáticas, crean un "bloqueo psicológico" entre los distintos modos de pensamiento matemático; que por una parte degrada el valor de lo "espontáneo", al tiempo que impide la adquisición de lo que debería aprenderse en la escuela. Los estudiantes son alienado de su realidad y de ahí que la posibilidad de que sea creativo, a través de la reflexión y la actuación sobre esta realidad, esté severamente restringido.

Se han llevado a cabo bastantes investigaciones y estudios que se puede decir que están incluidos dentro de esta perspectiva, por lo que aquí sólo haremos referencia a algunos de ellos, como el de Paulos Gerdes y sus colegas (Gerdes y Bufalo, 1994; Gerdes, 1997) que desarrolla un curriculum de geometría basado en prácticas y artefactos que se encuentran en la vida diaria de los estudiantes; David Carraher y otros (Carraher, 1988; Nunes, Shieleman y Carraher, 1993) que compara las matemáticas de la calle con las matemáticas escolares; Ferreira

(1988,1989, cit. Gerdes, 1996) que analiza las matemáticas y la enseñanza de las matemáticas en poblaciones indígenas brasileñas; Herbert Ginsburg (1978,1981, 1984) que es uno de los primeros estadounidenses que trabajan en este campo, con las matemáticas en niños y niñas africanos y con niños y niñas de clase social baja; Claudia Zaslavsky (1989) que intenta integrar las matemáticas con el estudio de las tradiciones culturales; M^a Luisa Oliveras (1996) que en su tesis doctoral estudia las prácticas matemáticas de artesanos granadinos y cómo se puede partir de estas prácticas para desarrollar un modelo para la formación de profesores y la innovación de los currículos de matemáticas, entre otros.

1.6.- La práctica educativa en las aulas de Primaria

He expuesto algunas consideraciones generales sobre los currículos de matemáticas en primaria, y ahora pretendo, aunque sea brevemente, tratar sobre el desarrollo en las aulas de algunos proyectos concretos. Por ello voy a exponer en líneas generales algunos proyectos que desarrollan sugerencias prácticas para la enseñanza que están fundamentados teóricamente y puestos en práctica y evaluados empíricamente.

Trataré tres proyectos de diferentes partes del mundo que satisfacen esos requisitos: el proyecto japonés “open-end”, el proyecto holandés “Educación Matemática Realística ” y el proyecto de “Instrucción Guiada Cognitivamente” desarrollado en Wisconsin (USA) .

1.6.1.- La perspectiva japonesa “open-end”

En la actualidad existe un creciente interés por el sistema educativo japonés, en particular respecto a la enseñanza de las matemáticas, pues los estudios internacionales sobre los resultados educativos en matemáticas han puesto de manifiesto que los niños y niñas japoneses consiguen muy buenos resultados en esta materia, resultados que están muy por encima de los conseguidos por los estudiantes de Estados Unidos, Inglaterra, Francia, España, y todos los países occidentales (Schümer, 1999; Macnabb, 2000).

Desde 1971 a 1977 se desarrollan en Japón una serie de investigaciones para evaluar la efectividad de los problemas abiertos (open-end) en el desarrollo de destrezas de pensamiento matemático de orden superior. Este tipo de problemas son un rico potencial para mejorar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y el proyecto , aparte de la fundamentación teórica, describe cómo planificar las lecciones, cómo conducir la enseñanza y cómo evaluar el proceso de aprendizaje.

Se utilizan problemas que no tienen una única respuesta, ni una única forma de encontrar la respuesta, sea correcta o no. Esta multiplicidad de respuestas o aproximaciones al problema se utilizan para suministrar experiencias en busca de algo nuevo en el proceso, a través de la combinación del propio conocimiento y las destrezas y formas de pensamiento matemático de cada uno de los niños y niñas (Becker y Selter, 1996).

De 1978 a 1984 se extienden las investigaciones en el tratamiento de los problemas, tratando de que los estudiantes a partir de un problema propuesto después de la discusión de los resultados planteen nuevos problemas utilizando, normalmente, la analogía y la generalización. Así se van generando nuevos problemas que van proporcionando nuevos conocimientos.

La planificación de las lecciones se lleva a cabo cuidadosamente y están organizadas de la siguiente forma : Introducción del problema; comprensión del problema; resolución del problema por cada niño o niña (usando su propia forma natural de pensamiento matemático) ; comparación y discusión de las diferentes soluciones ; métodos y formulación de nuevos problemas; resumen de conclusiones por el profesor. La evaluación del aprendizaje se realiza examinando las hojas de trabajo de los estudiantes, observando cuidadosamente lo que hacen mientras trabajan en el problema y los métodos de solución que van autoconstruyendo durante el proceso de discusión. El trabajo de los estudiantes se evalúa en términos de (Becker y Selter, 1996 : 528) :

- Fluidez: número de soluciones correctas, métodos , problemas formulados (en términos cuantitativos).

- Flexibilidad: las diferentes ideas matemáticas que se han ido descubriendo (en términos cuantitativos y cualitativos).
- Originalidad: ideas únicas u originales que se han generado.
- Elegancia: las expresiones del pensamiento matemático de los niños en notación matemática.

La educación Primaria o Elemental abarca en Japón seis cursos y desde el primer curso se emplea una gran cantidad de tiempo para la adquisición de conceptos matemáticos y en la discusión sobre ellos. En las clases japonesas suele suceder con mucha mayor frecuencia que en otros países (USA, Alemania,...) lo siguiente (Schümer, 1999 : 402) :

- Se les proporciona a los estudiantes una gran cantidad de problemas para que los resuelvan, muchos de ellos relacionados con tareas en la vida real.
- Los problemas se presentan vivamente, se discuten intensamente y a menudo se comienza trabajando en términos operacionales concretos.
- Casi siempre los problemas se enfocan de forma que puedan ser resueltos en formas diferentes y/o tienen diversas soluciones.
- Los métodos de solución son más importantes que las soluciones en si mismas y se discuten extensamente.
- Las situaciones de aprendizaje son creativas (una gran parte de los problemas se introducen como juegos).
- Todos los métodos de solución, incluso los incorrectos, son aceptados, discutidos y utilizados como oportunidades para el aprendizaje.

Evidentemente no todos los profesores ni todas las escuelas adoptan esta perspectiva, pero sí es mucho más común que en otros países. Los profesores japoneses fomentan más la comprensión matemática y la capacidad para el pensamiento matemático que los ejercicios monótonos de cálculo. Esto no quiere decir que no se le preste importancia al entrenamiento en habilidades y destrezas y

al dominio de técnicas para resolver problemas, sino que esperan que la práctica diaria y la repetición la realicen los estudiantes fuera de la escuela, en el hogar y con el apoyo de sus padres. El trabajo en casa tiene una gran importancia en Japón, siendo las madres, principalmente, las que ayudan a sus hijos e hijas, aunque también participen los padres y los hermanos mayores. De todas formas, cuando los padres no tienen tiempo disponible o no se consideran capacitados se recurre a escuelas suplementarias privadas o tutores en casa.

Las escuelas suplementarias privadas juegan un importante papel en Japón y cualquier cuadro del sistema escolar japonés no puede ignorarlas (Schümer, 1999, p. 412). Como muestra el gran porcentaje de estudiantes que asisten a ellas (41,7% de los estudiantes en 6º curso y 67,1 % en 9º curso, Juku Report, 1993/1994; cit Schümer, 1999 : 413). Las escuelas regulares fomentan el pensamiento y la capacidad de resolución de problemas, la independencia intelectual y la creatividad. Las escuelas suplementarias, por otro lado, requieren que sus estudiantes practiquen, repitan y memoricen, y lo hacen con perseverancia e intensidad (Schümer, 1999: 414).

1.6.2.- La Educación Matemática Realística

La Educación Matemática Realística (RME) comienza a desarrollarse en Holanda en 1960, como una reacción a la perspectiva mecanicista que dominaba las prácticas educativas en este país. Desde el final de los 80, esta amplia perspectiva se alinea con los estándares nacionales y con el currículum nacional. Los libros de texto “realistas” han llegado a dominar el mercado, y existen resultados prometedores, tanto cualitativos como cuantitativos, que muestran que los estudiantes en la perspectiva RME puntúan mejor que los que reciben una instrucción tradicional, tanto en las destrezas de cálculo como en las aplicaciones. Desde la mitad de los noventa , las principales ideas del RME no sólo son populares en las escuelas holandesas, sino que han influenciado el trabajo de los educadores matemáticos en gran parte del mundo (Becker y Selter, 1996; Schümer, 1999).

El marco teórico de esta perspectiva se desarrolla de forma independiente de las aproximaciones constructivistas e interaccionistas, a partir de autores como Vygotski, Van Hiel , Freudenthal y muchos otros, pero existen conexiones con el

constructivismo social. La compatibilidad entre constructivismo y la RME se basa en gran parte en caracterizaciones similares de las matemáticas y el aprendizaje matemático. Ambas parten de que las matemáticas son una actividad humana creativa y que el aprendizaje matemático tiene lugar cuando los estudiantes desarrollan formas efectivas de resolver problemas. Pero el RME desarrolla teoría instruccional específica y esta teoría se basa en aplicaciones al mundo real y la modelización (de Lange, 1996 : 59-60) .

El principio fundamental de la RME es que las matemáticas pueden desarrollarse desde la realidad de las personas. Es decir, el conocimiento formal puede ser desarrollado desde el pensamiento de los niños y niñas. Dentro de esta perspectiva, la teoría de aprendizaje y la teoría de enseñanza están relacionadas causalmente, pues las directrices para la enseñanza deben ser una consecuencia natural de las ideas alcanzadas sobre el aprendizaje de las matemáticas y se basa en cinco principios que relacionan estrechamente aprendizaje y enseñanza (Streefland, 1990). Principios que Fred Goffree (2000 : 156-157) refleja en el cuadro siguiente :

APRENDIZAJE	ENSEÑANZA
A.1. Construcción	E.1. Bases concretas para la orientación
El aprendizaje de las matemáticas es una actividad constructiva. Esto contradice la idea de que los niños simplemente absorben el conocimiento matemático que se les presenta	E.1. Convertir las matemáticas en algo concreto. Crear contextos reconocibles a los cuales los niños puedan asignar sus propios significados. De este modo, se crea una base concreta para orientar a los niños.
A.2. Subiendo el nivel	E.2. Modelos
El aprendizaje de las matemáticas se da en algún momento situado entre las matemáticas informales de los niños (nociones intuitivas, procedimientos inventados) y las matemáticas formales de los adultos. Esto significa que el proceso de aprendizaje de cada alumno se da a diferentes niveles de formalización. Los cambios de nivel se dan de modo súbito y crean una	Para poder conseguir el avance en los niveles durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, los alumnos deben tener a su disposición herramientas que le permitan establecer un vínculo entre las matemáticas informales y las formales. Una herramienta importante, que ha demostrado ser útil en numerosas ocasiones, es el uso de un

discontinuidad en el proceso de aprendizaje	modelo(de pensamiento) . Crear un modelo de una situación o fenómeno conocido, permitir que los alumnos investiguen la situación y el modelo, conseguir que lo usen en otras situaciones y ayudarles a que lo conviertan en un modelo para solucionar problemas.
A.3. Reflexión	E.3. Momentos de Reflexión
El aprendizaje de las matemáticas se estimula con la reflexión. la reflexión es el motor que permite progresar, es decir, que hace avanzar de nivel (Freudenthal, 1991)	El maestro debe encontrar el momento oportuno para incluir la reflexión en la clase de matemáticas. Las buenas ocasiones para la reflexión incluyen cualquier conflicto cognitivo y cualquier aspecto que el alumno pueda haber pensado por si mismo.
A.4. El contexto social	E.4. Lecciones de matemáticas interactivas
Los niños aprenden más a menudo en compañía de adultos o de otros niños que no solos. Esto significa que otros actores en el proceso de aprendizaje pueden proporcionar el impulso para aprender. Los diferentes actores comparten entre sí procedimientos y conceptos matemáticos, discuten sobre ellos y generan ideas colectivamente. Se expresan diferentes opiniones y, a veces, es necesario persuadir a los demás, o por el contrario, escuchar sus argumentos.	El maestro debe organizar la educación matemática de modo que la interacción se convierta en una parte natural de ella. Como contrapartida, se crea un clima pedagógico en el cual el alumnado puede tomar parte en la interacción. la idea de clase como una especie de comunidad matemática da una dimensión especial, al igual que la conferencia matemática que describe . El camino didáctico escogido y el nivel de participación del maestro pueden tomar varias formas conocidas como regímenes . El profesor debe ser también consciente de que la interacción social puede interrumpir el proceso de aprendizaje (Steinbring, 1997).
A.5. Estructuración	E.5. Entretejer los hilos del aprendizaje
Si los niños construyen sus propias matemáticas de forma significativa, entonces las nuevas ideas y reflexiones se incorporan a las que ya se tienen. esto significa que el conocimiento	El maestro debe basar su enseñanza de las matemáticas en situaciones del mundo real, como fuente de ideas y como situaciones para poder aplicarlas. El primer caso sería un ejemplo

matemático disponible (por ejemplo, las estructuras cognitivas) está sujeto a constantes mejoras. el nuevo conocimiento se incorpora a las estructuras cognitivas existentes (asimilación), o la estructura total se ajusta para acomodar las nuevas ideas (acomodación). Por consiguiente , los niños aprenden matemáticas como un todo coherente y no como partes separadas. esta capacidad de conexión funciona en dos sentidos, cubriendo tanto las relaciones entre las ideas matemáticas como la relación entre las ideas matemáticas y el mundo real. Además uno de los aspectos básicos del aprendizaje consiste en dar estructura a lo que se está aprendiendo.	de matematización horizontal ; el contexto concreto que se ofrece debe ser trabajado matemáticamente por los niños. La conexión con el mundo real proporciona desde el principio significado a la actividad. Por otro lado, las ideas matemáticas que se usan pueden constituir , por ellas mismas, una matematización vertical y permite establecer conexiones con otras ideas matemáticas, en parte, como resultado del bagaje concreto (por ejemplo, las proporciones en forma de fracciones en la introducción de los porcentajes).
--	--

El trabajo para el desarrollo de la educación matemática en los Países Bajos , se ha guiado por estos principios. Los contenidos que constituyen la parte central del curriculum de matemáticas de primaria son: sumas y restas hasta 100, tablas de multiplicar, divisiones largas, proporciones, fracciones, decimales y porcentajes y están organizados de tal forma que su estructura manifiesta los principios de la educación realística. Cuando se lleva a la práctica, las cuestiones que emergen a partir de la interacción entre el profesor y los alumnos pueden considerarse signos de una educación matemática realística, y lo mismo ocurre con los principios de los que se parte y la arquitectura que se esboza (Gofree, 2000 : 151).

1.6. 3.- Instrucción Guiada Cognitivamente (CGI)

El programa de Instrucción Guiada Cognitivamente ha sido desarrollado por Elizabeth Fennema, Thomas Carpenter y sus colegas (1991) como un programa de investigación para estudiar el impacto de los conocimientos basados en la investigación sobre el pensamiento de los niños en los profesores y sus alumnos y lleva funcionando más de diez años. El CGI no se diseñó pensando en ningún grupo concreto de niños.

El programa de Instrucción Guiada Cognitivamente es diferente a los expuestos anteriormente, no propone contenidos específicos, ni orientaciones para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje, ni otras cuestiones referentes a la instrucción. Es un programa dirigido a los profesores, con la convicción de que, si los profesores tuvieran un conocimiento basado en la investigación sobre el pensamiento infantil en general, tendrían mayor capacidad para centrarse en cada niño. Este conocimiento permitiría al profesor evaluar con precisión lo que sabe cada alumno, lo que le permitiría tomar decisiones sobre la enseñanza basadas en el pensamiento matemático de cada alumno, en vez de basarse en ciertas expectativas respecto a la actuación del niño de acuerdo a su pertenencia a un determinado grupo social, racial o étnico o por su género.

En una clase CGI el programa de matemáticas se basa en lo que cada uno sabe o puede hacer, el curriculum comprende componentes que los niños entienden pues están derivadas de su experiencia y su cultura, y los niños son capaces de establecer conexiones entre el saber intuitivo y formal y el saber escolar. Este programa no es un programa tradicional, no se prescriben de manera explícita la amplitud ni la secuencia de las matemáticas que haya que enseñarles. No se proporcionan materiales ni actividades de enseñanza para los niños ni tampoco ideas relativas al modo óptimo de organizar la clase. En cambio en los seminarios con los profesores se pretende que éstos aprendan cómo puede ayudarles el conocimiento del pensamiento matemático de los niños a conocer a sus propios alumnos y son los profesores los que deciden como utilizar esos conocimientos para tomar decisiones sobre su enseñanza.

De todas formas, aunque no se prescriban normas para la enseñanza, las clases muestran semejanzas entre ellas (Carpenter y Fennema, 1992). En las aulas donde se sigue el programa los niños y niñas pasan la mayor parte del tiempo resolviendo problemas, normalmente relacionados con alguna unidad que estén trabajando fuera de la clase de matemáticas, un acontecimiento de la vida de los niños o con algún libro que el profesor les haya leído. Cada niño decide cómo resolver un problema, lo que pueden hacer utilizando algún tipo de material, incluyendo los dedos o lápiz y papel, o bien pueden hacerlos mentalmente. Los niños van resolviendo los problemas como pueden, a veces de más de una manera

y ponen en común con sus compañeros y el profesor cómo lo han resuelto. El grupo escucha y hace preguntas hasta que todos sus miembros comprenden la táctica utilizada por el niño, luego otro niño expone su solución y así sucesivamente. Este proceso se va repitiendo con más problemas. A través de la información dada por cada niño con respecto a la solución del problema los profesores pueden ir viendo qué es lo que sabe cada niño y cómo debe estructurarse la enseñanza para que ese niño aprenda.

Un individuo no se convierte en profesor del CGI de la noche a la mañana, ni tampoco al finalizar un seminario de formación permanente del profesorado. Lleva tiempo e interacciones con los niños descubrir cómo se relacionan el conocimiento de los contenidos con el pensamiento de los niños e incorporarlo a la clase. Cuanto más se utiliza este conocimiento para comprender mejor el pensamiento de los niños y la capacidad de cada niño, mayor importancia adquiere para los profesores. Cada vez hacen más preguntas que ponen de manifiesto el pensamiento de los niños, escuchan lo que dicen y construyen su enseñanza sobre la base de lo que oyen. Los profesores van convenciéndose progresivamente de la importancia del pensamiento de los niños cuando ven lo que son capaces de hacer y de aprender cuando tienen oportunidad de participar en la resolución de problemas adecuados a su capacidad (Carey, Fennema, Carpenter y Franke, 1997 : 118).

Se ha investigado la influencia en los profesores y los estudiantes de los seminarios del CGI utilizando diversas metodologías (observaciones precisas de la enseñanza, evaluaciones de lápiz y papel, entrevistas individuales con los profesores, estudios de casos más detallados, test de lápiz y papel preparados especialmente para el proyecto y, entrevistas individuales con los estudiantes). Los resultados muestran diferencias substanciales entre los estudiantes de aulas de profesores CGI y los que no están relacionados con el CGI: emplean más tiempo en la resolución de problemas y menos trabajando en procedimientos de cálculo; hablan más de matemáticas con sus compañeros y el profesor; manifiestan mayor confianza en su capacidad para las matemáticas y un nivel de comprensión más elevado y resuelven mejor los problemas. Además, a pesar de utilizar la mitad del tiempo, más o menos practicando explícitamente operaciones con números, recordaban mejor las operaciones que los alumnos de profesores que no

participaban en el CGI (Carpenter y Fennema, 1992). Por otra parte, al implementarlo en aulas en las que predominaban alumnos afronorteamericanos pertenecientes a grupos de nivel socioeconómico inferior contribuye al desarrollo de clases más equitativas, aunque no podamos decir que garantice la equidad, pues no es igualmente eficaz en todas las aulas, ya que su éxito depende de que los maestros se preocupen por todos los niños y estén dispuestos a cuestionar su práctica docente y a decidir como mejorarla (Carey, Fennema, Carpenter y Franke, 1997 :138).

Las concepciones de los profesores sobre las matemáticas, la enseñanza y las capacidades de los niños y niñas van cambiando en una gran parte de los profesores con los seminarios y la implementación en sus aulas, como se puede observar en las siguientes observaciones realizadas por maestras que han asistido a los seminarios y han implementado en primer curso los principios del CGI (Carey y otros, 1997):

“El CGI me hizo desear configurar mi clase de manera que pudiera hablar con libertad a los niños. Nunca había sentido antes esa necesidad. Ya sabes, yo podía moverme por el aula observando la tarea de cada uno, haciendo, quizá, algunas preguntas, pero ahora deseo hablar más. Quiero decir: “¿ Qué estabais pensando?” “¿ Cómo haríais esto?” Y eso lleva tiempo. Así, este deseo ha propiciado un ambiente en el aula que me permita hacerlo. Quizá eso fuese lo primero que ocurrió (Sra Morris)” (p.129).

“Yo utilizo a los niños como base de nuestro aprendizaje. Con un libro no puedes. Ya sabes cuando estás en la página tal y tal, no puedes hacer eso. ¿Qué hice? Cogí los objetivos, los del Prince George’s County, vi lo que tenía que enseñar y lo apliqué a los alumnos. Y con los niños escribiendo sus problemas como historietas, presentando sus distintas experiencias, era mucho más fácil. Y, además, ellos se sentían más cómodos e iban dominando por sí mismos las matemáticas (Sra David)” (p. 128).

“El CGI les ofrece (a los alumnos) oportunidad para hablar de lo que saben, tratar lo que desconocen y sentirse de verdad cómodos, sabiendo que se respeta todo lo que digan”(Sra Bond, p. 133).

“Me da la sensación de que, ahora, las matemáticas están muy poco estructuradas. Lo están hasta cierto punto, pero, después, dejas que vayan a su aire. (Los alumnos) resuelven los problemas por su cuenta; luego los reúnes, revisas lo hecho y ves las soluciones. El curso anterior, todo era : “ Vamos a hacer esto, vamos a hacer lo otro y después lo haces tú

(subrayado por la maestra)". Ahora es : "éste es el problema; mirad que podéis hacer. Dentro de dos minutos lo vemos". Me parece que está estructurado, tenemos una rutina clara" (Sra Gold) (p.130) .

Una de las principales funciones de los maestros y maestras es crear un ambiente que estimule a los niños y niñas a poner sus ideas en común. Cada maestro o maestra elabora sus propios procedimientos para facilitar el debate entre los estudiantes, pero se tratan en los seminarios dos aspectos específicos de la comunicación: ayudarlos para que expresen sus ideas y estimularlos para que escuchen las ideas de los otros. El ambiente que crean las profesoras y profesores con la ayuda de los estudiantes reparte más la responsabilidad: quita algo a los maestros y otorga más al alumno. Crear un ambiente donde los niños y niñas puedan expresar y compartir las diversas soluciones cuesta tiempo, como también saber reaccionar a lo que dicen, no es algo que se pueda crear rápidamente. Este es uno de los motivos por lo que los maestros y maestras indican que es más fácil empezar en primer curso y continuarlo, que comenzar con cursos donde ya está instaurado otro clima diferente.

Por otra parte, los niños y niñas son conscientes de que tanto la maestra como los demás alumnos tenían en cuenta sus aportaciones a la clase. Aunque muchos niños resolvieran un problema utilizando una estrategia particular, no había necesidad de ajustarse a una norma determinada. El individuo tenía la responsabilidad de aclarar cómo resolvía un problema, pero, aparte de esto, no existían previsiones establecidas ni procedimientos normalizados para resolverlo. Esta atmósfera influía de forma positiva en la disposición de los niños para resolver problemas. Los estudiantes son más responsables de su propio aprendizaje. En parte, la medida del éxito se determinaba por el modo en que un alumno o alumna evaluaba su estrategia. Los niños y niñas se sentían también potenciados por su capacidad para decidir el modo de resolver los problemas . Como señala uno de los niños (Carey y otros, 1997: 134) :

" Y siempre puedes utilizar los cubos... Si me atascaba, siempre podía usar los dedos, los cubos, las alubias o cualquier cosa así. Y si eso no me servía de ayuda, siempre podía pensar en la forma de conseguirla".

1.7. Las aulas de matemáticas : su cultura, sus miembros y prácticas

1.7.1.- La cultura en las aulas de matemáticas

En la última década con la emergencia de las teorías socioculturales y las perspectivas de cognición situada, surge la necesidad de considerar la aulas como un amplio escenario, donde no sólo los profesores enseñan matemáticas y los estudiantes las aprenden, sino como un espacio donde se establecen normas sociales y formas de comunicación, de interacción y prácticas. Un espacio social con una cultura específica que influye y condiciona los aprendizajes, proporcionando a los estudiantes no sólo meros contenidos y procedimientos matemáticos, sino también qué se considera como conocimiento matemático válido y las formas correctas o legítimas de producir y utilizar este conocimiento. Comprender la cultura o micro cultura que se genera en las aulas, ver las aulas como un espacio social de intercambios e interacciones humanas es fundamental si queremos analizar que es lo que realmente aprenden los alumnos y alumnas y las conductas, normas y procesos que condicionan y limitan este aprendizaje.

Como indica Basil Bernstein (1993) todo discurso de instrucción está insertado en un discurso de orden social. En las aulas los niños y niñas aprenden cómo deben hablar y comportarse, qué se considera un conocimiento legítimo, formas correctas de resolver una tarea, etc. Todas estas cuestiones se aprenden con la práctica, pues fundamentalmente están implícitas, en las respuestas de los profesores, en sus gestos, en sus conductas, etc. Los estudiantes tienen que intentar averiguarlas por sí mismos y su concepción de lo que están haciendo y del porqué puede ser muy diferente de la de sus maestros (Edwards y Mercer, 1994).

El concepto de cultura es problemático, difícil de plasmar. Feiman, Nemser y Folder (1986, cit Nickson, 2000: 147) subrayan que cuando hablamos de cultura nos referimos a inferencias sobre conocimientos, valores y normas para la acción, ninguna de las cuales pueden ser observadas directamente. Corinne Angier e Hilary Povey (1999:147) entienden por cultura “el conjunto de conocimientos, subjetividades, concepciones y puntos de vista del mundo, valores y prácticas sociales que constituyen un espacio social particular. La cultura del aula no es algo fijo , sino cambiante, contestada y problemática. Probablemente variará de un día a

otro, de momento a momento, e igualmente cada participante experimenta la cultura de forma diferente, reflejando cada identidad y posicionamiento". Así estas autoras consideran los elementos de discontinuidad e indeterminación, al mismo tiempo que buscan patrones comunes, coarticulados por profesores y estudiantes de lo que significa estudiar y conocer matemáticas dentro de ese espacio compartido que es el aula.

Por otra parte no se puede comprender la cultura en las aulas limitándonos a ese espacio como si estuviera desconectado de toda influencia externa, pues eso nos daría sólo una visión limitada de su cultura. Hay que tener en cuenta lo que los profesores y estudiantes llevan consigo a las aulas, conectar los niveles micro y macro, de las prácticas locales a las políticas, de los individuos a la colectividad. Una mirada a las aulas debe complementarse con una mirada al exterior en el que está incluido el escenario social y cultural (Dunné, 1999). La escuela es un espacio donde se cruzan diferentes culturas, como propone Angel Pérez Gómez (1999:17):

“ He propuesto considerar la escuela como un espacio ecológico de cruce de culturas cuya responsabilidad específica, que la distingue de otras instituciones e instancias de socialización y le confiere su propia identidad y su relativa autonomía, es la mediación reflexiva de aquellos influjos plurales que las diferentes culturas ejercen de forma permanente sobre las nuevas generaciones, para facilitar su desarrollo educativo. El responsable definitivo de la naturaleza, sentido y consistencia de lo que los alumno y alumnas aprenden en su vida escolar es este vivo, fluido y complejo cruce de culturas que se producen en la escuela entre las propuestas de la cultura crítica, alojada en las disciplinas científicas, artísticas y filosóficas; las determinaciones de la cultura académica, reflejada en las concreciones que constituyen el curriculum; los influjos de la cultura social, constituida por los valores hegemónicos del escenario social; las presiones cotidianas de la cultura institucional, presentes en los roles, normas, rutinas y ritos propios de la escuela como institución social específica, y las características de la cultura experiencial, adquirida por cada alumno a través de la experiencia en los intercambios espontáneos con su entorno.”

Son muy amplias y complejas las influencias en la cultura del aula, Marilyn Nickson (2000:148) centra estas influencias en lo que llevan consigo al aula profesores y estudiantes, definiendo la cultura en las aulas de matemáticas como los significados invisibles y compartidos que son gobernados por las normas y valores que los alumnos y alumnas y los profesores o profesoras traen consigo a las aulas y que, recíprocamente, gobiernan sus acciones e interacciones en ella. Pero al

hablar de los miembros de la comunidad que constituye el aula, no podemos olvidar las relaciones de poder. Como subraya Knijnik (1993, cit Vithal y Skovsmose, 1997:139), palabras tales como cultura no son neutrales, no pueden ser comprendidas en un sentido autónomo y unitario desconectada de las relaciones asimétricas de poder del espacio social. La cultura está intrínsecamente relacionadas con las relaciones de poder de aquellos que la producen y la reproducen.

Son las teorías socioculturales las que han centrado sus cuestiones en el espacio social de las aulas de matemáticas, tratando de poner de manifiesto las normas y valores implícitos en tal espacio. Estas teorías se han ocupado de las normas sociales, las normas sociomatemáticas y las prácticas en el aula. Paul Cobb y Erna Yackel (1998), por su parte, indican que aunque tal análisis sociológico es importante, no podemos olvidar la perspectiva psicológica. Las perspectivas psicológicas han dominado, y siguen haciéndolo en muchos sentidos, el discurso educativo, pero no podemos situarnos en el otro extremo, pues las cuestiones sociales y psicológicas están reflexivamente relacionadas. Estos autores abogan por la coordinación de las perspectivas sociológicas y psicológicas en las aulas de matemáticas, cuyos diversos aspectos resumen en el cuadro siguiente (Cobb y Yackel, 1998 :166):

Perspectivas sociales	Perspectivas psicológicas
Normas sociales	Creencias sobre nuestro propio papel, el papel de los otros, y la naturaleza general de la actividad matemática
Normas sociomatemáticas	Creencias y valores específicamente matemáticos
Prácticas matemáticas en el aula	Concepciones matemáticas y actividad

El análisis de las normas sociales se centra en las regularidades de las interacciones en el aula, que desde la perspectiva del observador constituye la gramática de la vida en las aulas. Tales análisis tratan las regularidades como manifestaciones de conocimiento compartido (Voigt, 1985). Implícitamente en el

aula se van imponiendo unas normas sociales, más allá de las normas de comportamiento, que van estableciendo cuándo pueden intervenir los estudiantes, cómo tienen que intervenir, la forma y el lenguaje apropiado para ello, lo que se considera una explicación válida o no, etc. Estas normas sociales no son conscientemente inducidas sino que se originan en la actividad de profesores y estudiantes. En una perspectiva tradicional sobre la enseñanza, los estudiantes se dirigen más a inferir lo que el profesor tienen en la mente, qué es lo que realmente quiere, que a articular sus propias concepciones. Existe normalmente un conflicto entre las expectativas de los estudiantes y las del profesor. Cuando estas interacciones se ven desde una perspectiva cognitiva la cuestión principal es la interpretación de profesores y estudiantes de su propia actividad y la de los otros, llegando a ser patente que existen diferencias en sus creencias individuales.

Estas normas sociales se refieren a las aulas en general, suelen ser estables independientemente de la materia de que se trate, pero hay aspectos específicos referentes a la discusión y a la actividad matemática, son lo que constituye las normas sociomatemáticas, normas que incluyen qué se entiende por una solución válida, una explicación aceptable, una solución sofisticada, una solución más simple, etc. Los profesores intentan desarrollar unas formas prácticas y otras no, lo que es una solución aceptable y cuándo no lo es. Así ellos van rechazando unas formas, unos modos de pensamiento o resolución y otros no. Los niños en principio no conocen qué es lo aceptable, es al responder a los requerimientos del profesor y con la conducta de éste, cuando aprenden qué es lo que se considera válido, diferente, etc. Como las normas sociales, las normas sociomatemáticas no son conscientemente inducidas por el pensamiento sino que surgen en el curso de la actividad conjunta y en ellas influyen considerablemente las creencias y valores de los profesores sobre esa materia específica que son las matemáticas.

Las decisiones de los profesores para aceptar respuestas correctas en el trabajo de los estudiantes no sólo se basan en reglas inflexibles de lo que es correcto e incorrecto, sino que están relacionadas con criterios compartidos, prácticas y cultura de la educación matemática y la comunidad matemática. Estos juicios tanto como su aceptación tienen tanto que ver con el estilo retórico como con el contenido. La retórica se refiere a la descripción del estilo utilizado para persuadir

a otros de la validez del conocimiento propuesto y juega un papel importante en la expresión y aceptación del conocimiento matemático. Los criterios del estilo retórico que se suelen aplicar a las matemáticas escolares son: a) un uso restringido del lenguaje técnico y la notación simbólica; b) la utilización de formas de expresión lo más simplificadas posible; c) el uso de ciertas formas de organización espacial, figuras y textos en las páginas; d) evitar pronombres o localizadores espaciales; e) el empleo de métodos estándar de cálculo, transformaciones y demostraciones. Tanto el contenido como el estilo del texto son importantes en la legitimación y ambos son juzgados con referencia a la experiencia de la tradición matemática, más que con criterios explícitos (Ernest, 1998).

Las reacciones de los profesores a las soluciones de los estudiantes frecuentemente funcionan como una evaluación implícita que capacita a los estudiantes para inferir qué aspectos de su actividad matemática son particularmente valorados. Estos juicios implícitos hacen posible que los estudiantes sean conscientes de diversas formas de actividad matemática y vayan adquiriendo su percepción particular sobre esta materia .

El análisis de las normas sociomatemáticas clarifica el proceso por el que los profesores desarrollan la autonomía intelectual, autonomía que se caracteriza por la concienciación y la disposición de las estudiantes para extraer su propia capacidad intelectual cuando toman decisiones o juicios. Por el contrario, cuando los estudiantes confían en el pronunciamiento de la autoridad del profesor para conocer cómo actuar apropiadamente, se fomenta la heteronomía. Es cuando los estudiantes participan en el proceso de negociación de lo que se considera diferente, aceptable, sofisticado, etc., cuando construyen valores y creencias específicos sobre las matemáticas que les capacita para ser miembros autónomos de una comunidad de aprendizaje matemático.

Los estudiantes contribuyen activamente al desarrollo de las prácticas matemáticas en el aula y su participación en estas prácticas limitan y constriñen su actividad individual y aprendizaje. En estas prácticas hay dos cuestiones importantes. Una la forma en que el profesor capitaliza las contribuciones de los estudiantes y la otra las tareas que propone. Las valoraciones implícitas del profesor

a la contribución de los estudiantes puede hacer a estos más conscientes de formas sofisticadas de actividad matemática. Así por ejemplo, el profesor puede redescibir la actividad en términos más simbólicos que no hayan usado los niños y niñas pero que tengan sentido para ellos, esto puede ser importante para su enculturación en las prácticas matemáticas en la sociedad en su sentido más amplio. El uso del profesor de símbolos matemáticos convencionales para redescibir la actividad matemática inicialmente informal en las aulas de matemáticas y en la comunidad establecida va incrementando la sofisticación de las prácticas matemáticas y dirigiéndolas hacia prácticas más avanzadas. El tipo de tarea y poder anticipar las formas en que los estudiantes pueden responder, para que el profesor pueda usar sus respuestas e ir avanzando es una cuestión importante para el desarrollo de tales prácticas matemáticas.

1.7.2.- Los participantes en el aula : profesorado , alumnado

Como he expuesto son muchas las influencias externas que determinan la cultura en el aula, pero entre ellas influyen considerablemente las creencias, valores, expectativas de los profesores o profesoras y los antecedentes socioculturales, el conocimiento experiencial de cada uno de los estudiantes que conforman el aula.

Renuka Vithal y Ole Skovsmose (1997) afirman que en la actualidad se presta una gran atención a los antecedentes socioculturales de los estudiantes pero se olvida que tan importante como estos antecedentes es la percepción del aprendiz de sus posibilidades futuras, del conjunto de oportunidades que el contexto social en el que está inmerso le brinda al estudiante y éste percibe como posibilidades de futuro. Tanto los antecedentes, entendidos como la red socialmente construida de relaciones y significados que son el resultado de la historia pasada vivida por los estudiantes, como la percepción de sus expectativas de futuro, son interpretadas y organizadas por ellos para dar sentido a la escuela y a las actividades que en ella realiza. Para implicarse en el aprendizaje hay que querer aprender, las metas y las razones tienen que ser identificadas y aceptadas por el aprendiz como importantes, sólo así pueden incorporar algo de ellos como parte de su proceso de aprendizaje. La intención en el aprendizaje parte de ellos mismos e incluye sus metas. Así la

percepción de los estudiantes de una materia está parcialmente determinada por la percepción de sus oportunidades en la sociedad. Si ellos no ven la posibilidad de que las matemáticas jueguen un papel significativo en sus vidas, entonces es difícil para los estudiantes comprometerse en el aprendizaje de esta materia.

Los estudiantes en las aulas viven una forma particular de actividad matemática, van aprendiendo cuál es el conocimiento legítimo, las formas correctas de expresarlo ya sea por escrito o verbalmente, dónde y cuándo se puede utilizar, qué implica “ser bueno en matemáticas”, etc., esto los lleva a percibir que se entiende por matemáticas y su utilidad. Las percepciones de los estudiantes varían considerablemente con la actividad matemática y la cultura que se establece en el aula. Aunque las matemáticas escolares sean una pieza común a todas las aulas de matemáticas, la variedad de perspectivas que se pueden adoptar, las diferentes creencias y valores sobre las matemáticas y la educación que presentan los profesores y profesoras, hace que la cultura que se genera en las aulas y los aprendizajes de los estudiantes puedan diferir considerablemente. En este apartado quisiera detenerme en dos cuestiones: las creencias y valores de los profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje, sobre la educación en general y sus percepciones sobre la capacidad matemáticas de sus estudiantes y, por otro lado, en las percepciones de los estudiantes sobre qué son las matemáticas y sus experiencias en el aprendizaje de esta materia.

1.7.2.1.- Las creencias de los profesores y profesoras.

Son numerosas las investigaciones que ponen de manifiesto la importancia de las actitudes y las creencias del profesorado sobre la materia, la educación y formas de aprender de sus estudiantes, pues ello determina en gran parte las expectativas que los profesores y profesoras asignan a sus alumnos y alumnas tanto en lo que se refiere al aprendizaje matemático como a su futuro profesional, la enseñanza, el tratamiento a los diversos estudiantes en el aula y la evaluación de los resultados; en definitiva a todo lo que sucede en el aula (Dossey, 1992; Thompson, 1992; Bennett y otros, 1993; Relich, 1997; Spaulding, 1997; Guevara y otros, 1998; Watson, 1998; Gairin y Feixas, 1999; Archer, 1999; Dunne, 1999;

Middleton, 1999; Gagatsis y Kiriakis, 2000; Stipek, Givvin, Kazemi; Saxe Y McGyvers, 2001) .

Distintas concepciones sobre la materia conducen a distintas formas de enseñanza y a desear distintos resultados de aprendizaje. Así la concepción de una matemática estática, universal y transferible a muy diversas situaciones, de un cuerpo de conocimiento que abarca un conjunto de reglas y procedimientos que son aplicados para obtener respuestas correctas, está ligada en muchas ocasiones a una educación matemática donde el aprendizaje se centra en ejecutar procedimientos y manipular símbolos sin la necesidad de comprender lo que representan. Y la visión de una matemática dinámica, siempre en construcción, que se va generando a través de situaciones específicas, donde las matemáticas son una herramienta para resolver problemas y un conjunto de conocimientos culturales que surgen en la resolución de las actividades propuestas, suele estar vinculada a unas prácticas en las aulas dirigidas a actividades que requieren razonamiento, creatividad, comunicación de ideas, etc. (Stipek y otros, 2001). Aunque no se puede establecer una relación directa entre estas concepciones, los métodos de enseñanza y los contenidos prioritarios, pues existe un amplio abanico entre ellas e influyen otras cuestiones; si existe relación entre estos dos polos y una enseñanza que se centra más en la transmisión de contenidos y aquella que parte de una perspectiva constructivista o sociocultural; de unas matemáticas más rutinarias, dirigidas a aprender rutinas y reglas que se aplican a todo tipo de situaciones, a una enseñanza que parte de situaciones específicas para construir el conocimiento matemático, unas matemáticas que se consideran como una forma de pensamiento (Watson, 1999).

Deborah Stipek y sus colegas (2001) llevan a cabo un estudio para analizar las relaciones entre las creencias y las prácticas matemáticas en el aula. Sus resultados muestran estabilidad y coherencia entre dos conjuntos de creencias distintos. Por un lado: 1) las matemáticas son un conjunto de operaciones que hay que aprender; 2) la meta de los estudiantes es obtener respuestas correctas; 3) el profesor necesita ejercer un control completo sobre las actividades matemáticas; 4) la habilidad matemática es fija y estable; 5) las recompensas extrínsecas y las calificaciones son estrategias efectivas para motivar a los estudiantes a

comprometerse en el aprendizaje matemático. El otro conjunto de creencias relacionadas es: 1) las matemáticas son una herramienta de pensamiento; 2) la meta de los estudiantes es comprender; 3) los estudiantes tienen que tener alguna autonomía; 4) la habilidad matemática es receptiva al cambio; 5) en ausencia de recompensas, los estudiantes se comprometen en matemáticas si las tareas les interesan y los retan.

Una visión estática de las matemáticas está relacionada con prácticas tradicionales y con la velocidad de las lecciones en el aula. Importa la cantidad de conocimientos a transmitir más que la comprensión y se mantiene un contexto social en el que los errores son algo que hay que evitar. Esta perspectiva tradicional también está ligada a la independencia, a la necesidad del estudiante de trabajar sólo, sin la ayuda del profesor o de los compañeros. Por el contrario una perspectiva más dinámica presta una mayor importancia a la comprensión que a la velocidad en que se transmiten los contenidos y enfatiza el valor del apoyo del profesor, del andamiaje, de la interacción entre compañeros y entre profesor-alumno (Stipek y otros, 2001) .

Los profesores y profesoras que creen en la estabilidad de la habilidad matemática se perciben como menos eficaces y con una fuerte necesidad de controlar las actividades de los estudiantes, por el contrario aquellos que creen que la habilidad de los estudiantes es modificable se perciben como más eficaces y no necesitan tanto control sobre los alumnos y alumnas. Otra cuestión son los juicios de los profesores sobre la habilidad de los estudiantes, estos juicios se basan en ciertos indicios que están ligados a los puntos de vista del profesor sobre las matemáticas, pero que también dependen de otros factores, como los antecedentes socioculturales, destrezas sociales de los estudiantes, etc. (Watson, 1999; Dunné, 1999). En estos juicios sobre la capacidad de los estudiantes intervienen tanto factores afectivos como cognitivos y según Jaworski y Potari (1998) los profesores y profesoras son conscientes de estos elementos afectivos. Pero aunque puedan ser conscientes de las “afinidades” que se producen con ciertos alumnos y de la componente subjetiva y afectiva de estos juicios, el profesorado intenta situarse en una posición de neutralidad, buscando técnicas que los distancien de la evaluación de las habilidades o capacidades de sus estudiantes, desplazando su

responsabilidad de tal forma que el éxito de sus estudiantes o su fracaso sea consecuencia de sus propios atributos individuales, recurriendo a nociones simplistas y esencializadas de habilidad matemática (Dunné, 1999) .

Las creencias de los profesores son algo difícil de cambiar, se han ido constituyendo a lo largo de sus experiencias tanto educativas (como estudiantes) como profesionales de la educación y en ellas influyen otras cuestiones. Quizás estas creencias sean difíciles de cambiar, en parte, porque sirven como un filtro crítico a través del cual se procesa la nueva información. De todas formas existen algunos estudios de cómo se pueden modificar estas creencias, haciéndolas explícitas e intentando resolver los conflictos entre las creencias previamente establecidas y las observaciones de las respuestas y conductas de los estudiantes, como sugieren los estudios de casos de Wood, Cobb y Yackel (1991) y Prawat (1992).

1.7.2.2.- Las percepciones de los estudiantes sobre las prácticas matemáticas , el conocimiento desarrollado y su uso

¿ Cómo ven los estudiantes el mundo de las matemáticas escolares?, ¿ cuál es el impacto de tales puntos de vista sobre la producción del conocimiento y su uso?, ¿ asignan los estudiantes los mismos propósitos que el profesor a las tareas? Dar la voz a los estudiantes no es frecuente en la investigación en educación matemática, pero en los últimos años algunos estudios se han centrado en las percepciones de los estudiantes sobre las matemáticas escolares.

Las investigaciones dirigidas a conocer las percepciones de los niños sobre las prácticas matemáticas que se desarrollan en el aula y sus aprendizajes utilizan cuestionarios y entrevistas, generalmente. La investigación de Corinne Angier e Hilary Povey(1999), pone de manifiesto la importancia que dan los estudiantes a las relaciones sociales, les importa sobre todo, quién es su profesor, sus compañeros, cómo está organizada el aula, etc. Los estudiantes buscan un espacio donde poder hablar de sus preocupaciones sin ser juzgados o ridiculizados, un espacio donde las relaciones y las emociones tengan una gran importancia, pues necesitan sentirse incluidos, trabajar juntos, etc. Los niños y niñas prefieren trabajar juntos, que en solitario, cuando trabajan solos y tienen dificultades les parece que son los únicos

que las tienen, no hay comunicación entre ellos salvo cuando se establecen comparaciones negativas. Hay que tener en cuenta para enmarcar estos comentarios que los participantes en la investigación de Angier y Povey(1999) se encuentran en un aula donde tienen la oportunidad de trabajar juntos y un ambiente donde se valora la cooperación y no la competición, aunque hayan experimentado también otros tipos de enseñanza.

Sentirse a gusto en el aula, aceptados y valorados es para los estudiantes algo importante, como mantiene Milbrey McLaughlin (1994 : 9), si los profesores tratan a sus estudiantes como personas, esto cuenta más que cualquier otro factor en la determinación de sus logros. Aunque tan importantes son las relaciones con el profesor como las relaciones con los compañeros, pero el profesor o profesora también juega un importante papel en las relaciones que se establecen entre los compañeros, en crear un ambiente inclusivo.

Otros estudios ponen de manifiesto las divergencias entre los propósitos del profesor ante una determinada tarea y lo que los estudiantes consideran que pretende el profesor con esa tarea y qué es lo que aprenden con ella. Las mayores divergencias se encuentran en tareas abiertas, donde los propósitos del profesor son favorecer una mayor comprensión y aprender como planificar y organizar (Bell y otros, 1997). Las percepciones de los estudiantes difieren de las de los profesores no sólo en cuanto los propósitos de las tareas sino sobre todo lo que sucede en el aula.

Jo Boaler (2000), por otra parte, lleva a cabo un estudio en Inglaterra a través de un cuestionario pasado a una amplia población de estudiantes y entrevistas a 76 estudiantes de seis escuelas distintas para conocer su opinión sobre el mundo de las matemáticas escolares en el aula y el impacto de estos puntos de vista en la producción del conocimiento y su uso. De su estudio surgen tres aspectos dominantes y recurrentes sobre las matemáticas escolares: que son monótonas, carentes de significado y que se consideran aprendices solitarios. Para la mayoría de los estudiantes las matemáticas son una materia monótona, aburrida, tediosa, donde la reproducción de reglas y procedimientos es lo más importante; monotonía sólo interrumpida en escasas ocasiones cuando realizan un trabajo

práctico junto a otros compañeros. Para estos estudiantes es mucho más importante memorizar que pensar, ante nuevas situaciones lo que tienen que hacer es recordar los procedimientos que tienen que utilizar, no pensar sobre la situación que les han planteado. Los profesores raramente opinan que las matemáticas impliquen una buena cantidad de memorización, suponen que los estudiantes comprenderán los procedimientos y sabrán aplicarlos, pero esto no es así, los estudiantes ven las matemáticas como una serie de reglas y procedimientos sin sentido que tienen que memorizar para obtener la respuesta correcta que desea el profesor o profesora. Algunos estudiantes piensan que en las clases de matemáticas parecen robots, no se relacionan con sus compañeros, no se refieren para nada a las personas, están alejadas de los intereses humanos. Como expone Boaler (2000 :386) :

“ Las percepciones de los estudiantes nos muestran el esoterismo de la comunidad de las matemáticas escolares dentro de la cual lo único que se requiere es operar. Ser bueno en matemáticas en tales comunidades les parece a algunos estudiantes ser menos humano”.

Un entorno que excluye el significado para los estudiantes pone barreras significativas a su conocimiento. El llegar a comprender las matemáticas se extiende más allá de las oportunidades que pueda ofrecer un grupo de trabajo, depende también de la naturaleza de la comunidad en la que hay que trabajar y la necesidad de identificarse con esta comunidad, necesidad que se basa en unas relaciones positivas con los compañeros y el profesor. Las clases de matemáticas carecen de cualidades humanas y mundanas de interacción social y compromiso significativo, lo que pone fronteras al conocimiento de los estudiantes. No se trata por tanto, de la extensión del conocimiento sino de su accesibilidad (Boaler, 2000 :394). Las teorías de identidad y afiliación proponen que los estudiantes necesitan creer en el mundo y mirarlo como válido y correcto, antes de conceptualizarse a si mismo como parte de él y completamente comprometidos dentro de él (Holland, cit Boaler, 2000:394). Las percepciones de los estudiantes sobre las matemáticas escolares nos muestran que son bastantes los que no consideran válida la comunidad de aprendizaje matemático que se constituye en gran parte de las aulas de matemáticas, lo que hace difícil que se sientan incluidos y comprometidos en tal comunidad. Eso no implica que algunos estudiantes se sientan a gusto en estas comunidades y las prácticas que se desarrollan en las aulas, pero no son muchos. Esta visión de las

matemáticas es bastante mayoritaria entre los estudiantes, como indica Rose (1998, cit. Boaler 2000: 392))

“Las prácticas tradicionales son un lugar común en muchas aulas de matemáticas. Algunos estudiantes se sienten felices en este mundo, algunos porque encuentran el éxito dentro de él y es un refugio ante las demandas de interacción de la vida real. Pero muchos otros son incapaces de involucrarse en este mundo, para muchos estudiantes requiere un serio realineamiento de su identidad que no son capaces o no están dispuestos a hacer, lo que en particular es bastante cierto para las chicas, los niños de clase trabajadora o etnias no dominantes. Otros estudiantes tienen una fuerte identidad escolar y educativa y juegan el juego de las matemáticas escolares y suelen tener éxito, pero están de prestado, en cuanto pueden lo abandonan con alivio.”

1.7.3.- Las prácticas matemáticas en las aulas: prácticas matemáticas tradicionales versus prácticas matemáticas progresistas

Las percepciones de los estudiantes sobre las matemáticas escolares no dan idea de lo que constituyen las prácticas matemáticas y lo que los estudiantes realmente aprenden. Son bastantes los profesionales en el campo de la educación matemática que proporcionan una visión similar a la dada por los estudiantes. Alba Thompson (1992) afirma que en las aulas tradicionales se muestran unas matemáticas semánticamente degradadas o concepciones pseudoestructurales en las que los estudiantes asocian una secuencia de manipulaciones simbólicas con diversas configuraciones notacionales. Valerie Walkerdine (1988) expone que el propósito de hacer matemáticas en la escuela es producir declaraciones formales que no significan nada más allá de ellas mismas. Terezina Nunes y sus colegas (1993) manifiestan que las matemáticas escolares representan una perspectiva sintáctica, según la cual un conjunto de reglas para operar con los números se aplican durante la resolución de problemas; en este mismo sentido se podría presentar bastantes más declaraciones. La perspectiva tradicional parece ser la mayoritaria en casi todos los países. Así, ante los discursos educativos desde hace más de dos décadas sobre la necesidad de volver a la tradición, de volver a lo básico, Hellen Cheek y Kathryn Castle (1981: 264) cuestionan el que este asunto se pueda aplicar a la educación matemática, pues la perspectiva tradicional no se ha abandonado nunca.

Jo Boaler (1997, 1999) lleva a cabo un estudio de casos durante tres años en dos escuelas en cursos de secundaria (7º a 11º curso), una de ellas mantiene una perspectiva tradicional y la otra se considera una escuela progresista. Los propósitos del estudio son analizar la naturaleza de los conocimientos que los estudiantes desarrollan y las formas en que se enfrentan a nuevas situaciones. Para ello se tiene en cuenta las prácticas matemáticas, las percepciones de los estudiantes sobre tales prácticas, sus aprendizajes y las perspectivas de los profesores.

En la escuela tradicional los niños y niñas tienen uniforme y existen reglas que inducen a la obediencia y conformidad. El curriculum está claramente diferenciado en materias y su base fundamental son los libros de texto. En los cursos 7º y 8º, los niños y niñas van trabajando a su ritmo a partir del libro de texto, pero a partir de 9º se dividen en grupos según su habilidad matemática y se recurre a una enseñanza homogénea, dirigida a toda la clase, los textos son más formales, los contenidos son transmitidos por el profesor en la pizarra durante 15 o 20 minutos, se preguntan algunas cuestiones y a continuación se proponen las tareas que tienen que hacer los estudiantes. Los niños y niñas están sentados en silencio y trabajan individualmente.

La escuela progresista es una escuela comprensiva, los grupos son de habilidad mixta y el ambiente es relajado. Las prácticas matemáticas se basan en proyectos y resolución de problemas, poco se recurre al libro de texto. Existen relaciones entre las diversas materias y los profesores trabajan juntos en bastantes ocasiones. Los estudiantes tienen un alto grado de elección y autonomía en los proyectos y los profesores los alientan para que sean responsables de su propio aprendizaje. Los estudiantes trabajan en grupos, conversan entre ellos y tienen libertad de movimiento. El profesor presta ayuda a los estudiantes para planificar y desarrollar sus proyectos cada vez que se lo piden, pero siempre intentan que sean los propios estudiantes los que aclaren sus dudas. En el curso 11º se rompe la dinámica seguida los años anteriores pues se dedica a preparar a los estudiantes para el examen nacional vigente en Inglaterra.

La perspectiva de la enseñanza tiene un gran impacto sobre la percepción y la comprensión que se forman los estudiantes. En la escuela tradicional los

contenidos parten del libro de texto, se dividen los conocimientos a transmitir en pequeñas unidades y las tareas son cerradas y en su mayoría procedimentales. Cuestiones cerradas que no requieren interpretaciones de los conocimientos y sobre las que los profesores proporcionan patrones para resolverlas, pero sin justificación. Los profesores piensan que a los estudiantes les cuesta pensar o no suelen hacerlo y así se constituye un círculo vicioso, pues los estudiantes no aprenden a pensar y así confirman el punto de vista de sus profesores. La resolución de problemas se considera importante, pero el profesorado piensa que son los estudiantes los que deben buscar sus propias formas de resolverlos, y en la realidad no hacen nada para que lo consigan. Según Jo Boaler (1997) ello es debido a dos cuestiones: a) están empeñados en que los estudiantes hagan tanto trabajo como les sea posible y no pueden perder el tiempo en que comprendan la situación y la resuelvan; b) los profesores adoptan esta aproximación pues están convencidos de que los niños y niñas fracasarían si no les estructuran y simplifican el trabajo.

En estas aulas las matemáticas se presentan aisladas, no existen conexiones con otras materias o con situaciones extraescolares. Se trata principalmente de aprender reglas y procedimientos que no se justifican y tienen que memorizar. Los profesores creen que al proporcionarles los procedimientos estructurados y organizados simplifican la tarea de los estudiantes y contribuyen a su aprendizaje, pero los estudiantes no piensan lo mismo, pues ante la simplificación y falta de justificación los ven como algo carente de sentido que tienen que memorizar para satisfacer al profesor.

El ritmo de las lecciones en estas aulas es muy rápido, los alumnos tienen que trabajar rápidamente. Si se pregunta a un alumno o alumna y no da la respuesta correcta se pasa rápidamente a otro alumno hasta conseguir la respuesta deseada. Esto crea la impresión de que la velocidad es importante y que las cuestiones matemáticas deben resolverse en unos pocos minutos.

Cuando los estudiantes se enfrentan a cuestiones, como la resolución de problemas, que requieren que utilicen las reglas y procedimientos aprendidos, no saben qué hacer. Ellos intentan averiguar qué es lo que espera el profesor que hagan más que pensar en la cuestión que tienen que resolver y ante las dificultades

en aplicar los procedimientos memorizados tratan de buscar indicios que le indiquen qué hacer: a veces es la entonación del profesor en una determinada palabra, lo que les da la clave del procedimiento a utilizar, otras las cantidades que aparecen. Se suelen fijar en aspectos irrelevantes más que intentar dar sentido a la situación.

Las entrevistas a los estudiantes muestran que consideran las matemáticas una materia aburrida y carente de sentido, algo que sólo es útil entre las cuatro paredes del aula o para superar un examen. También piensan que se va demasiado rápido, los estudiantes han pasado de una enseñanza que les permitía seguir su propio ritmo a una enseñanza homogénea, y aunque las habilidades y capacidades matemáticas son parecidas en cada grupo, no todos los estudiantes pueden ir al mismo ritmo. Así unos dicen que se va muy rápido y unos pocos afirman que terminan muy pronto sus tareas y creen que podrían aprender más si les dejaran ir a su ritmo. Todos en definitiva prefieren ser ellos los que marquen el paso que seguir el ritmo impuesto por el profesor.

El aburrimiento y el desinterés son características principales que manifiestan estos niños y niñas. Muchos estudiantes no prestan atención a las lecciones, aunque estén en silencio, charlan con sus compañeros, etc. Los estudiantes trabajan porque piensan que tienen que hacerlo, no porque les guste o estén comprometidos en aprender matemáticas. La preocupación principal de los profesores parece ser mantenerlos quietos, en orden, más que el que aprendan. Las actividades abiertas, las discusiones entre los estudiantes aparte de consumir mucho tiempo, pueden crear desorden.

Evidentemente hay estudiantes a los que les gusta lo que se hace en las aulas, les gustan las matemáticas y son capaces de comprender y dotar de significado a los problemas que se les plantean, pero éstos no son muchos.

En la escuela progresista no existen normas rígidas, los estudiantes pueden hablar, levantarse, salir incluso del aula. Los chicos y chicas realizan proyectos que duran unas dos o tres semanas, en estos proyectos tienen una gran capacidad de elección y también son ellos los que distribuyen su tiempo. En las aulas se fomenta el diálogo, la discusión y negociación y no se consume mucho tiempo en transmitir

conocimientos. Las tareas son abiertas, ricas matemáticamente y las interacciones numerosas.

Los profesores y profesoras no llaman la atención a los que no trabajan y hay niños que se distraen mucho, pero en su gran mayoría trabajan y cumplen con las tareas que se les han propuesto. En esta escuela hay un grupo al que le gusta el trabajo y otro que lo detesta, aunque bastante menos numeroso. Los que lo odian, piensan que es demasiado abierto, que tienen que tomar demasiadas decisiones y los profesores les ayudan muy poco, expresando que a ellos les gustaría más tener libros de texto, pues este trabajo les parece duro y les da inseguridad (entre 3 y 6 alumnos en cada clase) Estos estudiantes trabajan poco e interrumpen a los otros, afirman que tienen dificultades y necesitan ayuda, pero no son menos capaces que sus compañeros. Los profesores piensan que es porque son menos maduros y no están dispuestos a aceptar su responsabilidad. Otros estudiantes también se distraen, pero no por mucho tiempo. A pesar de no existir un control estricto sobre el trabajo de los estudiantes, ni normas rígidas, en total, los estudiantes de esta escuela están durante más tiempo trabajando y comprometidos en las tareas que en la escuela tradicional.

La mayoría de los estudiantes de esta escuela creen que las matemáticas son activas, basadas en preguntarse a uno mismo, no algo rutinario, sino algo que les ayuda a pensar más profundamente. También son conscientes de la amplitud y variedad de las matemáticas y de sus conexiones con las actividades extraescolares, sus usos en la vida cotidiana. Los profesores piensan que las matemáticas son dinámicas y creativas, las reglas y procedimientos son importantes en la medida que pueden facilitar la resolución de problemas o situaciones. Cuando interactúan con sus estudiantes no parecen intentar mantener la distancia y las interacciones con ellos son frecuentes.

¿ Qué han aprendido los estudiantes de cada una de estas escuelas? Los estudiantes en la escuela tradicional han aprendido un conocimiento procedimental, reglas que no comprenden y difíciles de aplicar a nuevas situaciones. No encuentran conexiones entre las matemáticas enseñadas en las aulas y las matemáticas que puedan requerir algunas situaciones de la vida cotidiana, incluso algunos afirman

que fuera de las aulas utilizan procedimientos distintos a los aprendidos en la escuela, y esto no sólo porque hayan olvidado lo aprendido sino porque interpretan las situaciones del mundo real de una forma completamente diferente. Al enfrentarse a una nueva tarea buscan algún indicio que les pueda llevar a saber qué procedimiento emplear, y no se detienen a pensar en qué significa lo que están haciendo. Las dificultades que experimentan al utilizar las matemáticas, combinadas con sus puntos de vista de la irrelevancia de las matemáticas fuera de las tareas que aparecen en los libros de texto hacen que separen drásticamente la escuela y el mundo real. Lo que han aprendido estos chicos y chicas no sólo les proporciona una versión limitada y rutinaria de las matemáticas sino que los limita en la utilización del conocimiento aprendido a otras situaciones que no sean las acostumbradas tareas de los libros, tanto fuera como dentro de la escuela, como expone Jo Boaler (1997 :99) :

“ Los estudiantes de la escuela tradicional han tenido un aprendizaje rígido, inflexible, ligado a sus libros de texto. Creen que lo aprendido no es útil , que no se usa fuera de la escuela. La carencia de motivación, sus creencias sobre la importancia de las matemáticas, la carencia total de preparación para las demandas matemáticas del mundo real deben ser considerado injusto.”

En la escuela progresista los chicos y chicas rinden mejor en la resolución de problemas, en situaciones abiertas y en la utilización del conocimiento matemático en situaciones cotidianas o aplicadas a alguna otra esfera de conocimiento. Estos estudiantes no buscan indicios, ni tratan de recordar un procedimiento, sino que están dispuestos a enfrentarse a la tarea , a pensar detenidamente en ella y confían en su uso de las matemáticas en situaciones reales. En las aulas se ha intentado fomentar un pensamiento adaptable que permita cambiar los métodos al enfrentarse a las demandas de las nuevas situaciones, los estudiantes han aprendido matemáticas en una forma que trasciende las fronteras que existen entre el aula y las situaciones reales. Esta adaptabilidad y la creencia de que las matemáticas son activas, dinámicas, puede haber surgido del hecho de haber sido forzados a pensar por si mismos y llegar a ser aprendices autónomos.

Jo Boaler concluye que para comprender la complejidad de lo que sucede en el aula necesitamos incluir consideraciones sobre las diferentes formas de conocimiento que los estudiantes aprenden, las metas que se plantean a si mismos

en diferentes situaciones y la forma en que ellos perciben y comprenden el contexto donde se desarrolla el aprendizaje. Éste podría ser mas relevante si consideramos y comprendemos como se generan las barreras; barreras que hacen que el aula, la escuela y el resto de sus vidas sean comunidades de prácticas diferentes y sin conexiones.

Aunque el estudio se lleva a cabo en secundaria, su análisis sobre las formas de conocimiento matemático que se desarrollan en las aulas de matemáticas y sus relaciones con las percepciones de los estudiantes y la utilización por éstos del conocimiento adquirido, en mi opinión, se puede trasladar a las clases de primaria y nos proporciona una buena descripción de lo que sucede en las aulas, del aprendizaje y las actitudes hacia las matemáticas que desarrollan los estudiantes.

1.8.- Las matemáticas en la Educación Primaria en España

1.8.1.- Introducción

El marco educativo actual viene establecido por la Ley de Ordenación General del Sistema Educativo (L.O.G.S.E., 3 de Octubre de 1990) y se ha desarrollado a través de diseños curriculares base establecidos en las diferentes comunidades autónomas a partir de las directrices generales y objetivos mínimos establecidos a nivel estatal (Real Decreto 1006/1991, de 14 de Junio). La L.O.G.S.E. supone cambios estructurales importantes en las etapas del sistema educativo: Educación Infantil de 3 a 6 años (no obligatoria); Educación Primaria de 6 a 12 años, Educación Secundaria Obligatoria de 12 a 16 años; Educación Secundaria Postobligatoria de 16 a 18 años, con dos ramas, el bachillerato estructurado en diversas modalidades y la formación profesional. Además , también ha supuesto cambios curriculares importantes en cada una de las áreas en que se estructura la educación en las distintas etapas educativas.

El curriculum que se prescribe para la Educación Primaria (y las restantes etapas del sistema educativo no universitario) se define como abierto y flexible y con tres niveles de concreción del curriculum. Un primer nivel que corresponde al Estado y las Comunidades Autónomas, que dentro del marco establecido en la L.O.G.S.E., determina los objetivos mínimos, las áreas que forman parte de esta etapa, los

objetivos y contenidos mínimos para cada área, orientaciones metodológicas y criterios de evaluación (Real Decreto de 14 de Junio de 1991; Decreto J.A. 9 de Junio 1992) . Un segundo nivel de concreción corresponde a los equipos de profesores de los centros educativos, quedando en manos de éstos el adecuar los distintos objetivos, contenidos, metodología y evaluación, a las características socioculturales del centro y las características personales e intelectuales de cada alumna o alumno. El tercer nivel corresponde al ciclo o aula.

Al estar inmersos dentro de una Comunidad Autónoma, Andalucía, nos centraremos en el Diseño Curricular Base para Primaria propuesto por la Junta de Andalucía (Decreto 105/92 de 9 de Junio de 1992) y documentos anteriores de esta comunidad, aunque son imprescindibles las referencias al R.D. de 14 de Junio de 1991, en el que se establecen las enseñanzas mínimas.

En el D.C.B. para la Educación Primaria elaborado por la Junta de Andalucía y publicado por ésta en 1989 antes de la aprobación de la L.O.G.S.E. y, el R. D. que establece el marco general para los diversos currículos, se argumenta la necesidad de una reforma en profundidad del sistema educativo vigente debido a los cambios socioeconómicos y políticos que ha experimentado nuestro país y a la mala situación en que se encuentra la educación en el sistema vigente.

Los cambios socioeconómicos y políticos experimentados por la sociedad española, los importantes progresos producidos en todas las ciencias y especialmente en las que afectan a la educación (psicología, pedagogía, sociología, etc...) hacen imprescindible adecuar nuestro sistema educativo.

“Una adecuación que deberá pasar por una reestructuración del propio sistema educativo, y a la vez, por una revisión y reformulación en profundidad , de los diseños y proyectos curriculares” (Diseño Curricular de Educación Primaria, Junta de Andalucía, 1989 :20).

En cuanto a la situación de la educación, el sistema educativo vigente regido por la Ley General de Educación de 1970 presentaba un panorama poco alentador, como se expone en el D.C.B de 1989 de la J.A. citado anteriormente y que resumimos a continuación (pp. 20-21) :

- Una alta tasa de fracaso y abandono escolar que se produce especialmente en los niveles últimos de la E.G.B., pero que se viene gestando ya desde los primeros ciclos. Un fracaso que contradice en sus más básicos principios a una educación que pretende ser universal, gratuita y obligatoria para todos los ciudadanos. Un fracaso que se genera -entre otras causas- por una aplicación rígida de criterios mínimos selectivos sin haberse procurado ni producido un cuestionamiento de los mismos según los diferentes contextos socio-educativos, ni haberse dispuesto de métodos y ayudas eficaces para los alumnos -y sectores de la población- con dificultades. Por lo que la escuela se convierte en legitimadora de las desigualdades sociales al seleccionar a los individuos por unos criterios únicos, no teniendo en cuenta sus propias condiciones sociales ni disponer de ayudas proporcionales a sus posibles carencias.

- Programas cada vez mas alejados , tanto de los intereses de los alumnos, como de los de una sociedad tecnológicamente avanzada, democrática y culturalmente variada. Son poco válidos o insuficientes para integrar a los alumnos en la vida, y sus métodos no posibilitan adecuadamente su desarrollo intelectual y socio-afectivo. Programas que no atienden a la diversidad social existente, dando poca cabida a la vida que los rodea: aislando la escuela; de espaldas a la investigación psicopedagógica; sumiéndola en la rutina y en prácticas pre-científicas.

-Unos programas sobrecargados de contenidos -principalmente centrados en aspectos cognitivos- que responde a lo que el niño debe aprender más que a lo que desea o puede aprender, y que pretendiendo homogeneizar y ofrecer igualdad de oportunidades, selecciona. Con una estructura cerrada que relega el papel del maestro a aplicarlos con fidelidad -acaso con diferentes metodologías- sin poder cuestionarlos o revisarlos, acabando éste a merced de los libros de texto - que a la postre son los que desarrollan el curriculum- .

Centrándonos en lo referente a la educación matemática, la ley General de Educación de 1970 introduce las llamadas “matemáticas modernas” . En relación a los contenidos, estos currículos reducen drásticamente los temas relacionados con la geometría, introducen el lenguaje conjuntista, así como el tratamiento de las estructuras y construcción formal de conjuntos numéricos en niveles superiores. La

introducción de conceptos, como por ejemplo, el de función, se lleva a cabo a partir de correspondencias con ejemplos pocos significativos y alejados de la realidad de los estudiantes y de los problemas que dan significado a este concepto.

Los algoritmos de cálculo siguen desarrollándose de manera parecida a como se hacía anteriormente, tratándolos como meras técnicas que hay que automatizar, a pesar de los intentos de la necesaria comprensión del funcionamiento del propio algoritmo y del significado de las operaciones. La resolución de problemas era considerada como una cuestión menor, reducida a los problemas estándar y trabajada como una simple aplicación de las técnicas enseñadas. Salvo algunas excepciones significativas, la enseñanza de las matemáticas siguió un modelo tradicional basado en la exposición y ejemplificación de los conceptos y las técnicas por parte del profesorado y una práctica, a menudo rutinaria, por parte de los alumnos y alumnas, que consistía en una realización de ejercicios y problemas estándar. La puesta en práctica de estos currículos, se hizo en la mayoría de los casos siguiendo libros de texto que, en muchos casos, incrementaron los niveles de formalismo más allá de lo que indicaban los propios documentos oficiales (Deulafeu y Gorgorió, 2000).

Ante esta situación se hace imprescindible la reforma del sistema educativo y para ello hay dos cuestiones especialmente importantes (D.C.B. de la J.A., 1989 :21). 1) Una adecuada financiación, pues aunque haya mejorado sensiblemente en los últimos años, para conseguir una educación de calidad se necesitan importantes inversiones en personal, medios, programas de formación inicial y permanente del profesorado, programas de experimentación e innovación educativas, etc.; 2) Un profesorado bien formado, con estatus digno y reconocido profesionalmente, pues esto constituye una de las garantías más sólidas para un cambio en profundidad y duradero del sistema educativo. Un profesorado, además, que sea capaz y al que se le posibiliten condiciones para participar activamente en la construcción del nuevo sistema educativo, renunciando así a procedimientos anteriores de reforma por decreto.

Tras la aprobación de la L.O.G.S.E. y el R.D. por el que se establecen las enseñanzas mínimas para la Educación Primaria, se elabora y publica un Decreto

sobre la Educación Primaria para la Comunidad Autónoma Andaluza (9 de Junio 1992) menos abierto y flexible de lo que se proponía en sus anteriores manifestaciones. El R.D. establece ya unos objetivos generales, unas áreas determinadas, unos objetivos específicos y unos contenidos que hacen imposible mantener la propuesta de la Junta de Andalucía de 1989, donde se proponían áreas distintas para una mayor integración de los contenidos y el favorecimiento de la interdisciplinariedad y la globalización.

El proceso de reforma se inicia en el 83 y en sus primeros años existe una política de favorecer las iniciativas plurales, la experimentación de proyectos, con el deseo expreso de que los profesores sean los protagonistas de la reforma estableciendo un curriculum abierto. Una reforma consensuada que daría libertad al profesorado para poder organizar y desarrollar su tarea docente. Pero años después se lleva a cabo una involución del proceso anterior presentando el M.E.C. definitivamente unas enseñanzas mínimas, que por su forma de plantear los objetivos, contenidos y evaluación, así como los tres grados de concreción supone una vuelta atrás, pues buena parte de él tiene un carácter prescriptivo, eliminando la posibilidad de desarrollar otras opciones.

Así entre el diseño curricular de la Educación Primaria de 1989 de la Junta de Andalucía y el que definitivamente es aprobado por la propia Junta, existen diferencias substanciales en todos los aspectos del curriculum. En el primero, se presenta un curriculum abierto, con carácter globalizador e interdisciplinar, que parte de una concepción relativista del conocimiento matemático; da una gran importancia a la componente sociológica, y no sólo a la psicológica, con un gran énfasis en la interacción social y la comunicación en el aula y resalta la necesidad de la participación de todos los que intervienen en el proceso educativo, en la concreción del proyecto educativo para un centro o un aula en concreto, incluidos padres, estudiantes y la comunidad en la que se encuentra el Centro. Incluso las áreas que propone son diferentes a las propuestas en el R.D. sobre enseñanzas mínimas, pues teniendo en cuenta el carácter globalizador que se quiere desarrollar se plantean las siguientes áreas: área de conocimiento lógico-matemático, área de organización y funcionamiento de los sistemas sociales; área de organización y funcionamiento de los sistemas naturales y área de conocimiento y uso de

diferentes lenguajes y formas de expresión; insistiendo en que todas las áreas están íntimamente relacionadas.

La Reforma en sus inicios era una necesidad compartida por buena parte del profesorado; profesores y profesoras que se organizaron en movimientos de Renovación pedagógica, grupos de trabajo y sociedades que en buena parte tomaron la iniciativa organizando encuentros, escuelas de verano, jornadas, cursos, congresos. En los 80 surgieron una buena cantidad de revistas y publicaciones promovidas por estos Movimientos y Sociedades y, podríamos decir, que una gran parte de las actividades de formación permanente del profesorado ha sido llevado a cabo por estos profesores y profesoras .

El modelo definitivamente aprobado ha roto las expectativas de una parte del profesorado que reclamaba una mayor libertad para desarrollar su práctica docente, aunque teóricamente es más adecuado a la realidad actual que el anterior. Esto, junto a la falta de los recursos necesarios para su implantación, la inadecuada atención a la formación permanente del profesorado y otros aspectos, ha provocado el desencanto de parte del profesorado que se había implicado activamente en el proceso de reforma. Como exponen Jordi Deulafeu y Nuria Gorgorió (2000 :20):

“La lentitud de su implantación, argumentada inicialmente en términos de racionalidad, pero debida a nuestro entender, en gran parte a problemas económicos y logísticos, la falta de recursos necesarios y la insuficiente e inadecuada dedicación a la formación del profesorado en activo que debería ser el auténtico artífice de la reforma, han hecho que el entusiasmo se haya reducido mucho, hasta el punto que, para muchos, los problemas actuales pueden llegar a superar las expectativas creadas, aumentando de manera alarmante las dificultades para que la implantación de la reforma pueda llegar a tener éxito y se eviten los errores cometidos en el pasado”.

1.8.2.- El Diseño Curricular Base para la Educación Primaria (Junta de Andalucía)

Los aspectos generales más destacables del Diseño curricular base son :

1) El curriculum propuesto se presenta como un curriculum único para toda la enseñanza obligatoria, pero a la vez abierto y flexible como para hacer posible su

adaptación a cualquier contexto o situación específica, siendo tarea de los centros educativos desarrollar proyectos curriculares que se adapten a las características específicas del entorno social y cultural en el que están situados, como señala el Decreto sobre la Educación Primaria de la J.A. (9 de Junio 1992 : 2) siguiendo las directrices del M.E.C. :

“ El curriculum único no implica una homogeneización de la práctica educativa. Tiene que ofrecer principios y criterios válidos de carácter general, y, por consiguiente, debe presentar un nivel de generalidad tal que habrá de requerir su posterior desarrollo y concreción por parte de los distintos equipos de profesores. Son éstos quienes han de adaptarlo a las características peculiares de cada contexto y grupo de alumnos. de esta manera, no sólo se respeta el pluralismo cultural y la diversidad de capacidades e intereses de alumnos y alumnas, sino que se reconoce al profesorado un amplio margen de autonomía profesional en las tareas de diseño y desarrollo curricular” .

2) Los principios básicos que deben guiar la Educación Primaria son la comprensividad y la diversidad. La comprensividad del curriculum no sólo garantiza el compromiso social y político de formar a los ciudadanos en una cultura común, sino que asegura el ejercicio del derecho fundamental de la igualdad en el acceso a la educación.

“Ambos principios [comprensividad y diversidad], no son antagónicos, sino complementarios con la idea de una escuela única. El curriculum, que se pretende integrador y no discriminatorio, deberá asumir el compromiso de dar respuesta a la complejidad de intereses, problemas y necesidades que se dan en la realidad educativa.” (Decreto 9/6/92, J.A. : 24).

La atención a la diversidad es, pues, una de las cuestiones principales que se refleja en todas las componentes curriculares: la utilización flexible de los contenidos y su carácter mediador en la consecución de los objetivos; las orientaciones metodológicas, que inciden en la necesidad de partir de los conocimientos previos, intereses y necesidades de cada uno de los estudiantes y que proponen el trabajo cooperativo; la flexibilidad de la evaluación, que debe contemplar la diversidad y riqueza de matices, que se derivan de una observación minuciosa de las distintas circunstancias y contextos socioculturales y personales en los que se produce la evolución de los distintos alumnos y alumnas dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje.

3) Una visión constructivista del aprendizaje y la importancia de la interacción social y los procesos de comunicación en el aula:

“La intervención educativa es una forma de interacción social que tiene como función facilitar el aprendizaje y guiarlo hasta conseguir su autorregulación, el “aprender a aprender”. De ahí que el objetivo último de los procesos de enseñanza-aprendizaje sea el contribuir a que los alumnos y alumnas se apropien de los procedimientos habituales de regulación de la propia actividad de aprendizaje, de tal manera que puedan progresar, con creciente autonomía, en la adquisición de nuevas competencias y conocimientos” (Decreto 9/6/92, J.A. : 1-2).

“El aprendizaje es un proceso social y personal que cada individuo construye al relacionarse, activamente, con las personas y la cultura en la que vive. Esta importancia de la interacción social del lenguaje para el aprendizaje de los individuos, remite a la idea de la educación entendida, fundamentalmente como un proceso de comunicación y, a la de la escuela, como un contexto organizado de relaciones comunicativas.” (Decreto 9/6/92, J.A. : 7).

Dentro de esta visión constructivista del aprendizaje adquieren una gran importancia los conocimientos y experiencias que poseen los alumnos y alumnas, pues un aprendizaje significativo debe de construirse a partir de los conocimientos y experiencias que el individuo posee, pero no es suficiente con esto, pues el aprendiz debe de tener intención de aprender y en esta motivación para el aprendizaje juega un papel importante la relevancia para los alumnos y alumnas de aquello que se pretende que aprendan :

“Junto a los aspectos cognitivos, es necesario atender igualmente a los rasgos afectivos que inciden en el aprendizaje. Desde esta perspectiva , los contenidos seleccionados serán funcionales en la medida que conecten con los intereses y necesidades de los alumnos y alumnas y puedan ser utilizados para entender situaciones reales y ayudar a resolver problemas de la vida cotidiana” (Decreto 9/6/92, J.A. : 6).

1.8.2.1.- Objetivos generales para la educación primaria

Los objetivos se entienden como metas generales que guían el proceso de enseñanza-aprendizaje y pretenden favorecer un desarrollo, lo más completo posible, de la persona y su integración en un contexto sociocultural determinado. Son, prácticamente, los establecidos a nivel estatal, salvo las referencias a las particularidades de la comunidad andaluza, algún pequeño cambio en los términos en que se expresan y el haber separado el objetivo referente a comprender y

expresar mensajes sencillos en lengua extranjera. Estos objetivos prestan gran atención a los valores democráticos, valores que deben estar presentes en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

1.8.2.2.- Los contenidos y la evaluación

La forma en que se consideren los contenidos y los criterios de evaluación son importantes si se pretende un curriculum abierto y flexible que pueda adaptarse a las características socioculturales del centro y las características de cada uno de los individuos. Si se pretende prestar una mayor atención a los intereses y necesidades de cada uno de los alumnos y alumnas, una mayor atención a desarrollar habilidades de pensamiento más generales y a la utilización de éstas para desenvolverse en la vida cotidiana, profesional y como ciudadano de un Estado democrático, los contenidos no pueden convertirse en fines en si mismos, ni presentar listas de hechos, conceptos o procedimientos extensas que puedan superar las expectativas de que los alcancen la mayoría de los estudiantes . Esto no implica que no se proponga mantener altas expectativas para todos los estudiantes, sino la necesidad de tener en cuenta las características socioculturales e individuales de cada uno de los estudiantes que componen el aula .

La propuesta que se presenta sobre los contenidos pretende trascender de una concepción excesivamente clásica de saber académico que permita tratar nuevas problemáticas sociales en la oferta educativa que se configure. Así, contenidos como la Educación para la Salud, la Educación Ambiental, las Nuevas Tecnologías, la Educación para la Paz, la Coeducación, la Educación del Consumidor, la Educación Vial, y cuantos otros surjan a lo largo de la historia educativa y social de una comunidad educativa, no se convertirán en temas ajenos, yuxtapuestos al curriculum que se desarrolla en un centro, sino que formaran parte de cada una de las áreas que lo articulan. Estos son los llamados ejes transversales del curriculum que deberán tenerse en cuenta en el diseño de cada una de las áreas que lo constituyen.

Por otra parte, la organización de los contenidos en esta etapa educativa debe poseer un carácter integrador o globalizado, situándose más cerca de la forma en que los alumnos y alumnas, en estas edades, se enfrentan al conocimiento y

vivencia de su entorno, abordando los temas tal y como en él se plantean. El trabajo en el aula debe estructurarse mediante propuestas globalizadoras de los contenidos escolares, más sensibles a la integración de nuevos requisitos sociales, y más respetuosos con las necesidades e intereses de las alumnas y alumnos a los que van dirigidos.

La evaluación se considera como un proceso que no sólo afecta al aprendizaje de los alumnos y alumnas, sino a la actuación docente y a los proyectos curriculares. Se pretende la evaluación de todo el proceso de aprendizaje y que ésta sea un instrumento para mejorar la práctica educativa y guiar los proyectos curriculares.

En cuanto a la evaluación de los alumnos, establece que el nivel de cumplimiento de los objetivos no ha de ser establecido de manera rígida o mecánica a través de una mera contrastación inmediata, sino con la flexibilidad, diversidad, riqueza de matices que se derivan de una observación minuciosa de las diversas circunstancias y contextos socio-culturales y personales en los que se produce la evolución de los distintos alumnos dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje. Para ello es necesario diversificar los instrumentos de evaluación puestos en juego: la observación, la entrevista, los cuestionarios, las actividades de indagación, el debate, la triangulación, los diarios de clase, etc.

Los artículos 17 y 18 del Decreto sobre la Educación primaria, establece que al final de cada ciclo tras la evaluación de los alumnos se decidirá sobre su promoción al ciclo siguiente o su permanencia en el mismo curso. La no promoción al ciclo siguiente debe considerarse como algo excepcional y sólo podrán repetir curso una vez a lo largo de toda la etapa.

Ya que mi intención es centrarme en las matemáticas, concretaremos en esta área las líneas generales, los objetivos, selección de contenidos, orientaciones metodológicas y proceso de evaluación, sin perder de vista las consideraciones generales. Los objetivos generales son importantes, pues las decisiones sobre cada área deben siempre tener en cuenta su contribución a estos fines generales.

1.8.2.3.- El curriculum de matemáticas

La Reforma no está ajena a las corrientes internacionales sobre la educación, como se puede observar en sus planteamientos generales, y tampoco lo está en lo referente a la educación matemática. En el curriculum de Matemáticas que se presenta en el R.D. de enseñanzas mínimas se observa una gran influencia del informe Cockroft (1984), informe que ya he mencionado anteriormente.

En su planteamiento general, teniendo en cuenta las características de la sociedad actual, se considera que los conocimientos matemáticos son potencialmente útiles para favorecer la formación integral de las personas y atender a las demandas y necesidades que esta sociedad les plantea, justificando su presencia por la necesidad de formar ciudadanos que se adapten a situaciones nuevas y sean capaces de recibir, procesar y emitir información cada vez más tecnificada, así como poder participar de forma activa en las decisiones políticas y sociales.

Así, la finalidad que se le atribuye a la formación matemática es la de favorecer, fomentar y desarrollar en los alumnos la capacidad para explorar, formular hipótesis y razonar lógicamente, así como la facultad de usar de forma efectiva diversas estrategias y procedimientos matemáticos para plantearse y resolver problemas relacionados con la vida cultural, social y laboral. Sus fines atienden tanto a la vertiente utilitaria o funcional (resolución de problemas o situaciones cotidianas, poder desenvolverse en la sociedad actual ,etc.), como a la formativa (contribución al desarrollo intelectual, imaginación, creatividad). Si en la propuesta del MEC se especifican como fines de la educación matemática los instrumentales (las matemáticas como un instrumento de trabajo común para otras disciplinas), éste aparece diluido en la propuesta de la Junta de Andalucía para la Educación Primaria.

El curriculum de matemáticas parte, entre otras cuestiones, de una visión histórica de la construcción de los conocimientos matemáticos y una visión constructivista del aprendizaje. Con frecuencia los conocimientos matemáticos surgieron de la necesidad de resolver cuestiones ligadas a la regulación de determinadas prácticas sociales: intercambios comerciales, distribución de la tierra,

problemas arquitectónicos,... Estos primeros conocimientos de carácter procedimental se justificaban por su valor funcional, planteándose posteriormente la necesidad de validar y generalizar los procedimientos empleados, reflexionando sobre ellos, haciendo conjeturas, probando, refutando, etc. Así, a lo largo de la historia, se fue generando un cuerpo estructurado de conceptos y procedimientos que se caracterizan por su alto nivel de abstracción y formalización, por la lógica de las relaciones que constituye su naturaleza interna y por expresarse en códigos concisos y rigurosos.

Teniendo en cuenta cómo se ha ido construyendo y generando el conocimiento matemático y cómo los niños y niñas construyen activamente estos conocimientos, establece dos ejes centrales que guían el curriculum de matemáticas, la resolución de problemas y las matemáticas como un medio de comunicación:

“La Matemática debe presentarse a los alumnos más como un proceso de búsqueda, de ensayos y errores, que persigue la fundamentación de sus métodos y la construcción de significados a través de la resolución de problemas, que como un cuerpo de conocimientos definitivamente organizado y acabado.” (Anexo II, Decreto 9/6/92 : 2).

“No menos importante resulta la consideración de los conocimientos matemáticos como un medio de comunicación, como lenguaje que permite referirse a múltiples situaciones e informaciones, de manera clara e inteligible para todas las personas” (Anexo II, Decreto 9/6/92 : 2).

Los objetivos propuestos en el D.C.B. para las Matemáticas en Primaria por la Junta de Andalucía (Cuadro 1), son prácticamente los que vienen explicitados en el R.D. de enseñanzas mínimas. Estos objetivos no explicitan las intenciones de desarrollar habilidades y capacidades tales como generalizar, conjeturar, inducir, etc. Habilidades correspondientes a lo que denominábamos un pensamiento matemático de orden superior. Son objetivos que están estrechamente relacionados con los contenidos que se proponen posteriormente, pero que los relaciona estrechamente con la resolución de problemas y la utilización del conocimiento matemático en situaciones de la vida cotidiana.

Cuadro 1 : Objetivos del área de Matemáticas para la Educación Primaria

- 1: Utilizar los códigos y conocimientos matemáticos para apreciar , interpretar y producir informaciones sobre hechos o fenómenos conocidos, susceptibles de ser matematizados.
2. Identificar, analizar y resolver situaciones y problemas de su medio, para cuyo tratamiento se requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, la utilización de fórmulas sencillas y la realización de los algoritmos correspondientes
3. Utilizar instrumentos sencillos de cálculo y medida, decidiendo en cada caso, sobre la posible pertinencia y ventajas que implican su uso y sometiendo los resultados a una revisión sistemática
4. Elaborara estrategias personales de estimación, de cálculo y de orientación en el espacio y aplicarlas a la resolución de problemas sencillos.
5. Identificar formas geométricas en su entorno inmediato, utilizando el conocimiento de sus elementos y propiedades para incrementar su comprensión y desarrollar nuevas posibilidades de acción en dicho entorno.
6. Utilizar técnicas elementales de recogida de datos para obtener información sobre fenómenos y situaciones de su entorno; representarla de forma gráfica y numérica y formarse un juicio sobre la misma
7. Apreciar la importancia de la actividad matemática en la vida diaria, disfrutar con su uso y desarrollar actitudes y hábitos de confianza, perseverancia, orden, precisión, sistematicidad.
8. Identificar en la vida cotidiana situaciones y problemas susceptibles de ser analizados con la ayuda de códigos y sistemas de enumeración, utilizando las propiedades y caracterizaciones de éstos para lograr una mejor comprensión y resolución de dichos problemas.
9. Comprender y valorar las nociones matemáticas básicas, establecer las oportunas relaciones entre ellas y utilizar adecuadamente los términos, convenciones y notaciones más usuales.

En cuanto a los contenidos , el diseño curricular de la Junta de Andalucía se separa en algunos aspectos de los establecidos por el R.D. del M.E.C sobre enseñanzas mínimas, no en lo que se refiere a cuáles son los contenidos en sí mismos, pues son de obligado cumplimiento, sino en lo que se refiere a la organización. Por ello creemos necesario detenernos en este aspecto en las disposiciones a nivel estatal.

En el R.D. sobre enseñanzas mínimas, los contenidos están organizados atendiendo a dos criterios : disciplinar y cognitivo. El criterio cognitivo clasifica los conocimientos en conceptuales y procedimentales e incluye los actitudinales .

El conocimiento conceptual se caracteriza más claramente como conocimiento que es rico en relaciones. Puede pensarse como una membrana conectada de conocimiento, una red en la que las relaciones de conexión son tan importantes como las piezas discretas de información. Las relaciones saturan los hechos y proposiciones individuales de modo que todas las piezas están conectadas a alguna red. De hecho, una unidad de conocimiento conceptual no puede ser una pieza aislada de información; por definición, es una parte del conocimiento conceptual sólo, si su poseedor reconoce su relación con otras piezas de información (Hiebert , 1986).

Conocimiento procedimental son las reglas, algoritmos o procedimientos para resolver una tarea. La naturaleza claramente secuencial de los procedimientos es lo que probablemente diferencia a éste de otras formas de conocimiento.

Por último, el conocimiento actitudinal se refiere a la actitud hacia las matemáticas y también a la tendencia a pensar y actuar desde las matemáticas . La curiosidad, el interés por hacer matemáticas, la perseverancia, la valoración de las matemáticas, se consideran aspectos importantes para el aprendizaje .

Los contenidos se han organizado de la forma tradicional según el criterio disciplinar, aunque se resalte la necesidad de integrar los contenidos de los distintos bloques. Estos bloques son : Números y operaciones, Medida, Formas geométricas y situación en el espacio y Organización de la información.

Dentro de cada bloque se presentan los diversos contenidos separando conceptos, procedimientos y actitudes. Así, por ejemplo, dentro del bloque de números y operaciones nos encontramos con los algoritmos de las cuatro operaciones en el apartado de conceptos y también en el de procedimientos, lo que significa que no sólo es necesario aprender el procedimiento algorítmico de forma rutinaria, sino que también las niñas y niños deben comprender los razonamientos que están detrás de cada uno de los pasos de los procedimientos.

En el D.C.B. de la Junta de Andalucía, los contenidos se presentan también desde una visión disciplinar, en seis núcleos o apartados: Número, Sistemas de numeración, Operaciones, Medidas, Magnitudes, Conocimiento, Orientación y representación de objetos en el espacio; dividiendo cada uno de ellos en diferentes subapartados. En esta propuesta se han dividido algunos bloques en diversos núcleos y no aparece el bloque de organización de la información.

En particular, el contenido referente a la utilización e interpretación de tablas se incluye en el subapartado de desarrollo de los sistemas de referencia y localización de objetos en el espacio, aunque se insiste en las matemáticas como un medio de comunicación en otros apartados y en el tratamiento de la información numérica en diversos contextos. Aunque en algún momento se alude a la división entre conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales, ésta no se realiza y se van presentando los diversos contenidos de forma integrada. Esto no quiere decir que no se de importancia a los procedimientos, pues se insiste en la necesidad de desarrollar estrategias y procedimientos que permitan resolver problemas o situaciones, pero se presta también gran atención a los conceptos y a cómo se pueden ir presentando situaciones y actividades que conduzcan a la comprensión de éstos. Las actitudes aparecen en pocas ocasiones en el desarrollo de los contenidos, se insiste más en ellas a través de las orientaciones metodológicas, prestando una gran importancia al hecho de que los estudiantes valoren y aprecien el conocimiento matemático como algo útil en sus vidas .

Aunque los contenidos están esbozados de forma general, no se puede decir que se hayan reducido considerablemente respecto a los anteriormente existentes. Aparecen algunas cuestiones nuevas o con mayor relevancia, tales como el cálculo mental, cálculo aproximado, utilización de la calculadora, estimación de medidas, una visión constructiva de la geometría donde la visualización adquiere gran importancia, etc. La resolución de problemas adquiere un mayor protagonismo, no es una mera aplicación de conceptos o procedimientos, sino que tienen que formar parte del proceso de aprendizaje de éstos. De hecho, las orientaciones generales especifican que la resolución de problemas o situaciones debe ser parte fundamental de todo el proceso de aprendizaje, pero no se especifica cuál es el

enfoque que debería darse a esta actividad, ni tampoco se refleja en la especificación de los contenidos.

Posteriormente la Junta de Andalucía (BOJA de 12 de Diciembre de 1992) publica un decreto donde se propone una determinada secuenciación de los contenidos por ciclos.. En esta propuesta se llegan a especificar más los diversos contenidos y se delimita lo deseable para cada uno de los ciclos de la Educación Primaria, apareciendo algunos contenidos que no se especificaban en el D.C.B., como las operaciones con fracciones. La propuesta no tiene carácter obligatorio, pues se especifica que pueden existir otras, pero evidentemente es el marco en el que se van a desarrollar una gran parte de los proyectos curriculares de Centro.

La Reforma supone un paso adelante desde luego, pero al lado de lo positivo se mantienen viejas ideas, que quizás hubiese sido necesario revisar. Entre ellas se puede destacar, en primer lugar, una interpretación de los procedimientos excesivamente decantada hacia la adquisición de técnicas y algoritmos, mucho más que hacia las estrategias, o hacia alguno de aquellos procesos que caracterizan las matemáticas, como probar -en el sentido de experimentar-, estimar, conjeturar, particularizar, generalizar, inducir - en el sentido de las ciencias experimentales- ,... Asimismo se mantiene el énfasis en determinados conceptos tradicionales, como por ejemplo, el tratamiento de las fracciones, a un mismo nivel o quizás superior que el dado a los números decimales (Deulafeu y Gorgorió, 2000 :22).

Las orientaciones metodológicas generales parten , como ya he señalado, de que la educación hay que entenderla como un proceso de comunicación y la escuela como un contexto organizado de relaciones comunicativas. Desde este punto de partida, es preciso crear ambientes que favorezcan la interacción de profesores y alumnos en la actividad en el aula. El aula debe ser un espacio donde el diálogo, el debate y la confrontación de ideas e hipótesis entre todos los participantes en la actividad educativa, lleguen a ser actividades cotidianas.

En lo que concierne al área de matemáticas , se ofrecen las siguientes pautas orientativas:

- Priorizar las experiencias de los alumnos y alumnas, procurándoles un aprendizaje matemático basado en la acción y reflexión.
- Tener en cuenta en cada nueva situación de aprendizaje el conocimiento matemático que los alumnos ya poseen.
- Contextualizar las actividades de aprendizaje matemático para que los conocimientos adquiridos sean significativos.
- Presentar y tratar los contenidos de forma integrada y recurrente.
- Utilizar adecuadamente en las situaciones de aprendizaje diversos códigos y modos de expresión, tanto los no convencionales como los propiamente matemáticos.
- Incluir las actividades de aprendizaje matemático en situaciones educativas más amplias que les presten significado.
- Crear un ambiente de trabajo y convivencia facilitador del proceso de enseñanza y aprendizaje, que resulte estimulante intelectualmente y satisfactorio.

En líneas generales se trata de partir de las experiencias de los alumnos y de sus intereses teniendo en cuenta los conocimientos matemáticos informales y formales que ya poseen para la adquisición de nuevos conceptos, hechos y procedimientos matemáticos.

Por otra parte , insiste en que los conocimientos matemáticos deben presentarse de forma integrada , siempre que sea posible, estableciendo las conexiones necesarias entre ellos, incluyéndolas en contextos más amplios y atendiendo al principio de globalización.

En el desarrollo del Curriculum de Matemáticas de la Junta de Andalucía, existen algunas cuestiones que pueden resultar contradictorias, o si no contradictorias, al menos dificultan el tener en cuenta los principios metodológicos. Por una parte, los contenidos se presentan en bloques separados y no se muestran, salvo en contadas ocasiones, las relaciones que pueden existir entre los distintos bloques. En el desarrollo de los diversos apartados se presentan secuenciaciones

concretas para los principales conceptos, se priorizan unos significados respecto a otros, secuenciaciones que pueden venir avaladas por investigaciones en este campo, pero que pueden no corresponder o diferir de la que se pueda derivar de los conocimientos informales o intereses de las alumnas y alumnos. Si realmente se quiere partir de los conocimientos informales de los niños y niñas, de aquello que encuentran significativo y de sus intereses, es difícil concebir que sea cual sea el aula en que nos encontremos se mantengan las mismas perspectivas respecto a un determinado concepto.

La evaluación de los resultados del aprendizaje de los estudiantes en matemáticas, siguiendo las pautas generales, establece una serie de criterios relacionados con los objetivos que se pretenden conseguir: la utilización de conocimientos matemáticos para identificar, valorar y resolver hechos y situaciones; la adquisición de contenidos matemáticos; la utilización del lenguaje matemático; la utilización de estrategias en la resolución de problemas y las actitudes deseables en el aprendizaje matemático. Esta evaluación no sólo pretende medir la adquisición de unos determinados conceptos y hechos, sino que hace hincapié en el razonamiento matemático y la resolución de problemas o situaciones concretas, así como actitudes favorables hacia el aprendizaje matemático y la valoración de éste como algo útil para la vida diaria de los estudiantes y su futuro. En la misma línea seguida respecto a los contenidos establecidos en el R.D. de enseñanzas mínimas, el D.C.B. de la J.A., establece criterios de evaluación más generales y flexibles, englobándolos en categorías más amplias.

Este es, en líneas generales, el currículum oficial en esta comunidad autónoma para las matemáticas en Primaria. Otra cuestión es la práctica educativa, qué es lo que está ocurriendo en las aulas y qué están aprendiendo los estudiantes. Está claro que una reforma educativa “real” no se produce simplemente por el establecimiento desde la administración educativa de nuevas formas de concebir la práctica docente, nuevos contenidos y objetivos. La puesta en práctica depende de muchos otros factores: de los medios humanos y materiales de que se dispongan, de la organización de los centros (espacios, horarios, ...), del compromiso de los profesores y su grado de implicación en ella, de la preparación del profesorado para ponerla en marcha, de las diferentes concepciones de los profesores sobre la

educación, la enseñanza y en este caso de las matemáticas, y de muchas otras cuestiones.

El profesorado es una pieza clave en el proceso de implantación, y en este caso aún más, pues al tratarse de un curriculum abierto (aunque la autonomía que se les concede es limitada), son ellos los que llevan a cabo la última concreción del curriculum, teniendo que adaptar el curriculum establecido a las características socio-culturales de cada centro y las características individuales de cada alumno o alumna, convirtiéndose la atención a la diversidad en uno de los puntos principales. Entendiendo ésta, no sólo como la atención a los niños y niñas que puedan presentar algún tipo de discapacidad o deprivación sociocultural, o niñas y niños superdotados; sino en el sentido que es preciso tener en cuenta las necesidades, capacidades e intereses de cada uno de los estudiantes que conforman el grupo, por lo que no sería posible mantener una enseñanza homogénea como se ha venido haciendo tradicionalmente. Todo ello conlleva una complejidad difícil de abordar por el profesorado sin disponer de recursos materiales, formación adecuada y tiempo disponible, como llega a reconocer la propia Junta de Andalucía:

“Desde luego, el diseño y puesta en práctica de los programas y actividades correspondientes a la diversificación curricular es una responsabilidad que excede claramente a la capacidad del profesorado actual. La mayoría de los profesores, por no decir la totalidad de ellos, se declara incompetente e incluso se niega a aceptar que tales medidas sean viables. Desde luego, las medidas extremas de atención a la diversidad requieren de una infraestructura de recursos humanos y materiales, que no se dan actualmente en los centros, y sin los cuales, realmente, no son viables en la práctica” (Junta de Andalucía, 1998 : 66-67).

Son los profesores y profesoras en ejercicio los que tienen que llevar la Reforma a las aulas modificando sus prácticas educativas y estas modificaciones no se consiguen por Decreto. Sin un cambio en la práctica educativa diaria, si no se proporciona los recursos humanos y materiales para que esos cambios se produzcan, los que diseñarán los currículos de cada Centro serán los editoriales. Como señala Robert Rivière y sus colegas (1990 : 50) :

“ El error general de todas las reformas institucionales es esperar por parte de los enseñantes una modificación en sus formas de hacer, sin haber modificado sus formas de pensar. La

puesta en marcha de acciones innovadoras no está nunca precedida de una formación o una reflexión formativa”.

1.9.- ¿ Qué está sucediendo en los Centros de Primaria ?

Me centraré principalmente en la educación matemática, aunque no se puede contemplar aislada del resto de las áreas y de la educación como un proceso global. En primer lugar nos situaremos en las aulas y el profesorado a través de algunos documentos, aunque no todos corresponden a una evaluación sistemática. Estos son principalmente, un cuestionario dirigido al profesorado que se centra en la educación matemática de Primaria tras la LOGSE (Girondo (coord); Velázquez y Negrín (Canarias); Girondo (Cataluña); Gómez (Valencia); Blanco (Extremadura); Pazos (Galicia); Villanueva (Madrid); de Simón (Navarra); 1997), las distintas evaluaciones realizadas por el INCE (1996, 1998, 2000b, 2001) y el documento sobre el sistema estatal de indicadores de la educación (2000a), las Evaluaciones de Centros llevadas a cabo por la Junta de Andalucía (1996/2000) y un informe sobre el sistema educativo en Andalucía (1996/1997) publicado por la propia Consejería de Educación y Ciencia de la J.A. Posteriormente trataremos los resultados educativos de los estudiantes.

Cuáles son los cambios que se están produciendo en el aula, cómo ven los profesores la Reforma, si hacen uso de las posibilidades que les brinda un curriculum abierto o los nuevos currículos de matemáticas en Primaria son , algunas de las cuestiones que se han planteado a los maestros y maestras de Primaria de diversas comunidades autónomas , a través de un cuestionario elaborado por Luisa Girondo y Bernardo Gómez (1997, Cuadro 2).

No se encuentra entre las distintas comunidades en las que se ha llevado a cabo la recogida de información la andaluza, pero el cuestionario se refiere al marco general establecido por el R.D. sobre la Educación primaria. Las formas de sondear la opinión de los profesores han variado mucho en las diversas comunidades; desde los 400 cuestionarios que han contestado por escrito profesores de Canarias, a la realización de entrevistas semiestructuradas a dos maestras y un maestro en Extremadura, pasando por la discusión abierta en mesa redonda en Valencia; lo que si es necesario señalar, es que todos los que han participado estaban realizando

algún curso sobre educación matemática en Primaria y en alguna forma se sienten preocupados e implicados en la reforma.

Cuadro 2 . Cuestionario para el debate con los maestros. Elaborado por L.Girondo y B. Gómez.

Fuente : Girondo, 1997a:66-67

1. ¿ Qué cambios crees que se deben acentuar de los teóricamente introducidos por la reforma en las clases de matemáticas de Primaria? Se puede hacer referencia a los siguientes aspectos: a) Contenidos, b) Metodología, c) Evaluación y d) Otros

2. ¿ Hasta que punto consideras realista que el curriculum sea abierto y, por tanto, lo pueda concretar el Centro?. Se puede hacer referencia a: a) ¿ En qué medida y en qué dirección los maestros de la asignatura hacen uso de esta prerrogativa?, b) ¿ Cuáles son los criterios utilizados para tomar decisiones en este aspecto?

3. Como profesor, ¿ qué importancia le das a la resolución de problemas? Se puede hacer referencia a: a) ¿Consideras los problemas un eje vertebrador de contenidos?, b) ¿Abordas la resolución de problemas como un proceso de aprendizaje o crees más conveniente considerar los problemas como un campo de aplicación de aprendizajes previos?; c) ¿Cómo ve este trabajo el alumno?

4. ¿Qué otros cambios metodológicos te ha aportado la reforma? Se puede hacer referencia a: a) ¿Qué importancia das al trabajo de grupo frente al trabajo individual? , b) Has introducido nuevas formas de trabajo, como trabajo fuera del aula, actividades interdisciplinares, recursos tecnológicos, etc.?, c) ¿Hasta qué punto crees que se reproduce el modelo anterior de clase, en el que predominaba el libro de texto?

5. La actual reforma reclama un trabajo al profesor ¿más o menos complejo? Se puede hacer referencia a: a) El trabajo diario con los alumnos te resulta ¿más o menos ilusionante?, ¿ más complejo o menos?, b) Crees que a los alumnos ¿les resulta más motivador?, ¿les supone mayor o menor esfuerzo?

6. ¿ Qué cambios ves en la evaluación? Se puede hacer referencia a: a) La mayor autonomía para distribuir el trabajo dentro del ciclo ¿facilita la planificación y el seguimiento de los aprendizajes? , b) ¿Te sirve la evaluación para tomar decisiones en el trabajo diario o crees que continua siendo sólo importante cuando el alumno cambia de ciclo o de profesor?, c) ¿Dispones de instrumentos adecuados para evaluar que no sean los típicos exámenes?

7. ¿ Realmente crees que se aprende mejor las matemáticas? Se puede hacer referencia a: a) ¿Crees que ahora el alumno interioriza mejor los diferentes contenidos?, b) ¿Es significativo y funcional el aprendizaje? (¿Ayudan las matemáticas escolares a interpretar el entorno o continúan

siendo “saberes escolares” únicamente?), c) ¿Hay cosa superfluas en los nuevos currículos? ¿Las había antes?

8. ¿Qué líneas de mejora sugieres?

Las Evaluaciones de Centros a las que me referiré en estas páginas han sido llevadas a cabo en Andalucía desde el curso 96/97 hasta el 99/00. Las evaluaciones se realizan en cuatro ámbitos diferenciados: los recursos con los que cuenta el centro, el proyecto y la planificación de la actividad educativa, el desarrollo de las actividades planificadas y la calidad del resultado obtenido, refiriéndome en este momento al segundo y tercer ámbito.

En un intento de organizar la información disponible, comenzaremos por cuestiones generales que están presentes en los documentos mencionados, para terminar con aspectos referentes a las matemáticas en la Educación Primaria.

La Reforma supone cambios en todos los aspectos y la necesidad, al tratarse de un curriculum abierto, de que los equipos de profesores proyecten y planifiquen la actividad educativa y adapten ésta a las características socioculturales del centro y las características personales de los alumnos y alumnas. ¿ Se están llevando a cabo ?, ¿ qué sucede realmente en los centros?

La opinión mayoritaria de los profesores consultados (Girondo y otros, 1997) es que los cambios reales se están produciendo más en los contenidos que en cualquier otro aspecto, pues no parece que se hayan producido cambios significativos en la metodología o en la evaluación. El curriculum abierto se valora como una cuestión importante e imprescindible para la atención a la diversidad, pero difícil de llevar a la práctica; por lo que en la mayoría de los casos se recurre al libro de texto, siendo las editoriales las que determinan el curriculum. Una buena parte del profesorado lo considera una “utopía”, pues la tradición, las presiones sociales, la inseguridad que proporcionan los cambios y la falta de preparación, hacen que sea difícil diseñar un curriculum adecuado a cada Centro y a la situación personal de los estudiantes.

Estas opiniones coinciden, en algunos aspectos, con los datos procedentes de otras evaluaciones. Los datos del INCE (1996, 2000a) indican que en tercer curso el 84% de los profesores utilizan el libro de texto, y los procedentes de la evaluación de centros de la Junta de Andalucía ponen de manifiesto que existe una separación efectiva entre lo que los centros dicen que hacen y lo que realmente hacen. En una buena parte de los Centros, se considera el proyecto curricular del Centro como un documento burocrático y éste responde fundamentalmente, en muchos casos, a las directrices e instrucciones dictadas por la administración educativa y se atienen, básicamente, a los contenidos y elementos prescriptivos; existe una programación de carácter “oculto” que en realidad es la que corresponde a la práctica docente que se está llevando a cabo. Así en el informe sobre el sistema educativo andaluz (1998 : 219) se expone :

“Se detecta dificultad por parte de un porcentaje significativamente alto de los centros evaluados, y que en algunos casos y para determinados documentos de la planificación alcanzan valores que rondan el 50%, para llevar a cabo una concreción del curriculum a su propio contexto específico. En estos Centros la concreción del curriculum a su propio contexto responde más que a las características del alumnado que escolariza, a propuestas curriculares realizadas por las editoriales , que se han adoptado como propias”.

En cuanto a la metodología no parece que se hayan producido grandes cambios. Los informes del INCE (Sistemas de indicadores de la educación, 2000a : 80) describen el estilo docente del profesor de la siguiente forma: “El profesorado de Educación Primaria realiza con frecuencia alta explicaciones donde los alumnos puedan participar, proponen trabajos individuales, el uso del libro de texto y de la biblioteca del aula”. Trabajar en grupo se lleva a cabo con mayor frecuencia en los primeros cursos (58% en tercer curso frente a un 35% en sexto curso), ocurriendo lo contrario con las propuestas de tareas escolares para la casa (24% en tercer curso, 60% en sexto curso).

Estos indicadores sólo contemplan la participación de los alumnos durante las explicaciones del profesor; el trabajo individual, en grupo o en talleres y los recursos utilizados, por lo que no permite concretar qué sucede en el aula. Las evaluaciones de centros de la J.A. especifica algunos aspectos observados en los documentos de planificación de la actividad en el aula, documentos en los que se reflejan

actividades encaminadas a fomentar el espíritu investigativo y el esfuerzo personal, mecanismos que faciliten una implicación responsable del alumnado en los propios procesos de aprendizaje y una programación de ayudas en función de la información recogida; aunque parece que la utilización de estrategias que permitan atender a los diferentes ritmos del alumnado no es tan admitida.

Uno de los ejes principales del D.C.B. es una práctica educativa que pueda atender a los diferentes ritmos de aprendizaje, a las características personales del alumnado, adoptando las estrategias y medidas necesarias para ello. Este es un punto en el que tanto desde la opinión de los profesores como de lo observado a través de las evaluaciones parece que no se tiene en cuenta, es más; se considera como difícil de conseguir y a veces imposible.

La evaluación es otro de los aspectos fundamentales de las nuevas propuestas curriculares, una evaluación formativa y continua, que tenga en cuenta las características personales e intelectuales de los diversos alumnos y alumnas y que no se debe limitar a evaluar los resultados de los estudiantes sino todo el proceso educativo, convirtiéndola en un instrumento importante para revisar y mejorar los proyectos curriculares y la práctica educativa.

Las respuestas al cuestionario presentado a los profesores, al que me vengo refiriendo, respecto a la evaluación indican que ésta, en gran parte, sigue centrándose en los resultados obtenidos por los alumnos y alumnas y se lleva a cabo en función de lo cognoscitivo, lo observable, los meros aprendizajes académicos a través de exámenes tradicionales, aunque pueda tenerse en cuenta el trabajo y esfuerzo individual.

“Hay unanimidad en señalar la importancia de la evaluación como regulación del proceso de enseñanza-aprendizaje, pero también se constata que en la práctica las cosas no son así en muchos casos. Incluso, desde el sector más crítico, se reivindica la evaluación sumativa como un estímulo para el alumno (no se especifica qué tipo de alumno)” (Girondo, 1997a : 81).

Existe una gran inseguridad en el profesorado en lo que se refiere a la utilización de nuevos instrumentos de evaluación y se considera difícil evaluar o tener en cuenta otros aspectos. Como indica un profesor :

“ Sólo ha habido un cambio de nombre, se ha cambiado el nombre de exámenes a controles, de controles a actividades de evaluación” (Blanco, 1997 : 85).

Uno de los aspectos que alcanzan una menor valoración en la Evaluación de Centros de la J.A. son los referentes a la evaluación, la reflexión sobre los procesos de aprendizaje por parte de los equipos de profesores es bastante menos usual que otras actividades de planificación; incluso cuando se incorporan en la memoria final del centro algún tipo de reflexión o de aspectos que habría que replantearse, éstos no suelen tenerse en cuenta en los proyectos de Centro del curso siguiente en bastantes ocasiones. Además, en un 20% de los Centros no se realiza ningún tipo de evaluación inicial o no se emplean los criterios de evaluación que se han establecido en el proyecto curricular.

Por otra parte, en las evaluaciones realizados por el INCE (Sistemas de indicadores de la educación, 2000a) se refleja el hecho de la utilización mayoritaria en los cursos superiores de la Educación Primaria de pruebas de control a los estudiantes. Así mientras que sólo el 30% de los profesores utilizan las pruebas de control con alumnos y alumnas de 8 años, el 90% de éstos las utilizan con el alumnado a los 12 años.

Si nos centramos en las Matemáticas, la reforma propone la resolución de problemas como eje del curriculum de matemáticas. No se trata sólo de trabajar los problemas como aplicaciones de los conceptos, hechos y procedimientos aprendidos, sino de utilizar los problemas y situaciones de la vida cotidiana de los estudiantes para su aprendizaje y dar sentido a tales aprendizajes. En este aspecto, el profesorado muestra algunas contradicciones. Una buena parte de los profesores y profesoras valoran de forma muy positiva una perspectiva centrada en la resolución de problemas, pues la consideran una actividad importante en el aprendizaje de las matemáticas; pero encuentran difícil que se pueda llevar a la práctica y en muchos casos no se encuentran capacitados para ello. Por otra parte, aunque se considera que a partir de la resolución de problemas o situaciones de la vida cotidiana se consigue una mayor motivación para el aprendizaje, algunos profesores cuestionan que los estudiantes acepten una propuesta basada en la

resolución de problemas, pues les exigiría una actividad mental más fuerte y un estilo de trabajo al que no están acostumbrados.

Está claro que las tradiciones pesan y aunque hay aspectos de la Reforma que se pueden acomodar a las prácticas habituales sin grandes esfuerzos, convertir la resolución de problemas en eje del currículum de matemáticas implica cambios metodológicos importantes, ya que no se trata sólo de incluir más problemas o situaciones cotidianas.

“La visión de los problemas como proceso de aprendizaje, el ver la actividad matemática como un proceso de modelización de situaciones que tenemos que controlar, ver que los niños pueden aportar soluciones razonadas y procedimientos no estándares para resolver estas situaciones y el ver que los procedimientos formales son el final de un camino, no la única herramienta... son visiones que algunos profesionales de este nivel educativo tienen pero se está lejos de que sea la visión de la mayoría” (Girondo, 1997a : 80).

Resumiendo las cuestiones tratadas, podríamos decir que tras la Reforma la Educación Primaria ha sufrido algunos cambios, pero no substanciales. El diseño curricular definitivo por parte de los equipos de profesores se toma en bastantes ocasiones como un trámite burocrático, que se limita a repetir lo establecido en los diseños de las Administraciones educativas o adoptan como propio el de algunas editoriales. Se considera difícil, si no imposible, atender a las diversas características de los individuos dentro del aula estableciendo estrategias adecuadas y realizando las adaptaciones necesarias. La evaluación, aunque pueda tener en cuenta otros aspectos distintos a los resultados del aprendizaje de los alumnos y alumnas, se sigue centrando en éstos, pues no se establecen criterios ni métodos para poder evaluar todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y que éste sea el marco en el que se determinen las evaluaciones individuales. Si nos centramos en el área de matemáticas, los cambios fundamentales se han producido en los contenidos, pero existen pocas modificaciones en la metodología y la evaluación.

La Educación Primaria no ha sufrido cambios estructurales importantes, el alumnado que se encuentra escolarizado en esta etapa no ha cambiado en los últimos años. En las aulas de E.G.B. ya existía una gran diversidad por el aumento de las tasas de escolarización y la ley de integración de personas con discapacidad

de 1985. Incluso, al reducirse dos años la edad de los estudiantes en los Centros de Primaria y no ser etapa final de la educación obligatoria, se ha reducido la conflictividad y las tensiones que suponían la evaluación final para la concesión del título de Graduado Escolar y la necesidad de tener en cuenta que, para algunos y algunas, eran sus únicos años en el sistema educativo. Así, tanto en las Evaluaciones de Centros de la J.A., como en las realizadas por el INCE (1996, 2000a), se expone que el clima del centro, las relaciones entre todos los miembros de la comunidad educativa (profesores, estudiantes y padres) son buenas y todos muestran un alto grado de satisfacción con el desarrollo de la actividad educativa en el centro y las relaciones entre los diversos sectores de la comunidad educativa .

1.10.- Los resultados educativos de los alumnos y alumnas

El artículo 62 de la LOGSE establece que la evaluación general del sistema educativo será responsabilidad del Instituto Nacional de Calidad y Evaluación (INCE). Su creación se regula mediante el R.D. 928/1993 de 18 de Junio, en el que se desarrolla el marco en el que ha de desempeñar su actuación, las funciones que ha de cumplir, y la estructura que debe adoptar. Entre sus funciones se encuentran la de elaborar un sistema estatal de indicadores de calidad de la educación, evaluar los resultados educativos de los estudiantes y los centros .

Determinar la calidad de la educación a través de unos determinados indicadores de rendimiento, supone tratar de medir un fenómeno tan complejo como la educación a través de unas determinadas mediciones cuantitativas, mediciones que no pueden abarcar todos los aspectos y que suelen centrarse en el grado de eficacia y eficiencia del sistema educativo a través de los resultados finales y de indicadores económicos. Este sistema por ello, es bastante discutido. Así Niegel Norris (1998 : 5) afirma :

“Los indicadores de rendimiento en educación pretenden aportar mediciones simples y no ambiguas de la calidad. Pero ni lo hacen , ni pueden. Dado que los fines y propósitos de la educación son muchos y los valores varios, la educación no puede ser abarcada por formas simples de medición. Los indicadores de rendimiento son altamente reduccionistas. Desatienden la ecología social de las escuelas o de otros servicios. Y, haciéndolo, tienden a infra-representar la cualidad de la educación y deformarla como tal. Si una medida infra-representa los valores de un proceso puede ser un remedio suficiente el ajuste sistemático de las puntuaciones; pero

cuando se sabe que las mediciones no representan adecuadamente al proceso, entonces tienden a ser abandonadas en favor de otras formas de educación”.

Otras críticas se refieren a la estrecha visión que supone centrarse, casi exclusivamente, en los resultados educativos de los estudiantes para evaluar la eficacia del sistema, considerando los sistemas educativos como sistemas de producción que tienen que ser eficientes y rentables, intentando maximizar los resultados en función de los recursos empleados. Cómo señala la Plataforma Asturiana de Educación Crítica (1998 : 30-31):

“... la tecnocracia gana terreno aceleradamente en el ámbito educativo, no sorprende el empeño en caracterizar los sistemas educativos como sistemas de producción, susceptibles de ser evaluados en función de su rendimiento y eficiencia en la elaboración de un producto. Y, en el contexto de la política educativa reciente, habrá que entender la eficacia del sistema educativo como su capacidad para conseguir los resultados que la Administración ha establecido previamente.”

Siendo consciente de que las mediciones de los resultados educativos no reflejan todos los aspectos de la realidad educativa y dependen, en una buena parte, del tipo de prueba y las condiciones en las que se ha desarrollado, aquí me centraré, fundamentalmente, en los resultados educativos en matemáticas de los estudiantes , como una fuente de información, entre otras, que nos puede ayudar a conocer los problemas y las dificultades de los niños y niñas en matemáticas y algunos factores externos, que inciden en estos problemas y dan lugar a desigualdades dentro del sistema educativo de determinados grupos de estudiantes.

A lo largo de estos últimos años, el INCE ha llevado a cabo diversas evaluaciones del sistema educativo español para conocer los que los alumnos “saben” al alcanzar un determinado nivel, así como otros aspectos referentes al sistema educativo o que tienen influencia en éste.

En 1999 se comenzó un proyecto para evaluar los resultados de los niños y niñas de sexto de Primaria en las áreas de Lengua Castellana y Literatura, Matemáticas y Conocimiento del Medio. Ya se había realizado en 1995 una evaluación de los resultados académicos de los niños y niñas de esta misma edad , por lo que podemos comparar estos últimos resultados con los anteriormente

obtenidos. Desde 1995 a 1999, el sistema educativo ha cambiado, pues se ha completado la implantación de la Educación Primaria y uno de los objetivos propuestos era comparar los resultados entre los que cursaron la E.G.B. y los que han completado la Educación Primaria establecida por la LOGSE.

En cuanto a resultados académicos, en porcentajes de aciertos en las pruebas desarrolladas y en términos globales por área, los resultados en Matemáticas son menores que en las otras dos materias (Tabla 1), aunque hay que tener en cuenta que dentro de cada materia se han evaluado diversos aspectos y el número de aciertos en cada uno de ellos puede diferir substancialmente del resultado global. El área de Matemáticas es la que presenta peores resultados en ambas evaluaciones, aunque haya aumentado el tanto por ciento de respuestas correctas desde 1995 a 1999.

TABLA 1 (Fuente INCE : Evaluación de la Educación primaria. Datos 1999)

Áreas evaluadas	Lengua Castellana y Literatura	Matemáticas	Conocimiento del Medio
Resultados globales 1995(*)	64,1	50,1	63
Resultados globales 1999(*)	65	54	62

(*) Porcentaje medio de aciertos en todas las preguntas en esta área

En el área de Matemáticas, el objetivo era conocer la capacidad de razonamiento matemático de los alumnos y alumnas a través del conocimiento de conceptos, la utilización de procedimientos y estrategias y la resolución de problemas en los distintos bloques de contenidos que se imparten en la educación Primaria. Los bloques considerados han sido: Números y operaciones, Medidas de magnitudes , Geometría y Organización de la información. Además dentro de cada bloque se han tenido en cuenta diferentes niveles de competencia sobre los contenidos (conocimiento conceptual, procedimientos y estrategias, resolución de problemas). La Tabla 2 expone los diversos aspectos considerados y las puntuaciones medias en cada uno de ellos, también se presentan las puntuaciones globales por bloque alcanzadas en la evaluación de 1995. La Tabla 3 presenta los

resultados por niveles de competencia sobre los contenidos, no incluye los resultados en 1995, pues no se tuvieron en cuenta en esa fecha.

TABLA 2 (Fuente INCE : Evaluación de la Educación Primaria. Datos 1999- 1995)

Resultados por contenidos	% medio de aciertos	
	1999	1995
1. Números y operaciones	49 (global bloque)	50 (global bloque)
1.1. Sistema de numeración decimal	56	
1.2. Operaciones y Cálculo	49	
1.3. Expresiones numéricas, porcentajes y fracciones	47	
2. Medida de magnitudes	52(global bloque)	49 (global bloque)
2.1. Sistema métrico decimal	55	
2.2. Medidas de tiempo	52	
2.3. Medidas en grados	41	
3. Geometría	52 (global bloque)	51 (global bloque)
3.1. Elementos Geométricos del plano	54	
3.2 Elementos Geométricos del espacio	51	
3.3. Sistemas de representación y referencia	62	
3.4. Medidas en grados	42	
3.5. Perímetros, áreas y volúmenes	42	
4. Organización de la información	65 (global bloque)	-----
4.1. Representación e interpretación de gráficas	71	
4.2. Cálculo de probabilidades y estadística	58	

TABLA 3 (Fuente INCE : Evaluación de la Educación primaria. Datos 1999)

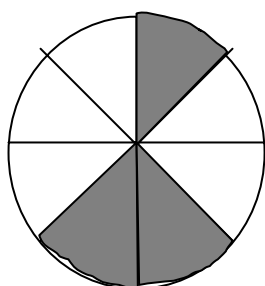
Resultados por niveles de competencia sobre los contenidos	% medio de aciertos
Conocimiento conceptual	56
Procedimientos y estrategias	60
Resolución de problemas	47

Una parte de la prueba presentada a los estudiantes son problemas, pero las preguntas son de opción múltiple, preguntas en las que los estudiantes tenían que señalar una respuesta entre varias, por lo que se evalúa la corrección de la respuesta, pero no se puede determinar si se trataba de un mal razonamiento o de un error de cálculo.

El bloque en el que los estudiantes han experimentado una mayor dificultad ha sido el de números y operaciones, bloque que ocupa una parte considerable del curriculum de la Educación Primaria. El bloque que más fácil les ha resultado es el que tiene una menor extensión dentro de este curriculum, organización de la información. Después de la medida en grados, perímetros, áreas y volúmenes, lo que les ha resultado más difícil son las expresiones numéricas, porcentajes y fracciones, todos estos contenidos pertenecen al curriculum de tercer ciclo de Primaria. Esto parece indicar que en estos dos años no se han consolidado estos nuevos conocimientos, ya sea porque les resultan difíciles a la mayoría de los alumnos, por la forma en que han sido presentados o el poco tiempo que se les haya podido dedicar.

Una de las preguntas referente a fracciones que se les planteó a los estudiantes y que está considerada como fácil, pues forma parte de los inicios del concepto de fracción, es la siguiente :

¿ Qué parte de la figura está sombreada ?



- A $1/8$
- B $2/8$
- C $3/8^*$
- D $5/8$

A esta pregunta han contestado correctamente el 89% de los estudiantes. Aunque se trate de un gran porcentaje de aciertos, la pregunta es muy sencilla y un 11% de fracaso indica un buen número de estudiantes que no tienen la idea intuitiva de fracción o que no la asocian a su representación numérica.

Las dificultades con el concepto de fracción se observan claramente en la siguiente pregunta. Se considera una pregunta difícil y sólo han contestado correctamente el 20% de los estudiantes. La pregunta es :

“Luis , Ana y Ricardo están leyendo el mismo libro que tiene 180 páginas. Ana ha leído los $\frac{3}{5}$ del libro, Luis los $\frac{4}{6}$ y Ricardo los $\frac{2}{3}$. ¿ Quién ha leído menos?”

[Respuestas posibles : los tres igual, Ricardo, Luis, Ana]

Porcentaje de aciertos : 20%

Las fracciones es un tema al que se le presta una gran importancia en quinto y sexto de Primaria, el problema presentado no resulta fácil para los niños y niñas de sexto, implica o bien comparar fracciones con distinto denominador o poder calcular lo que ha leído cada un de ellos, lo que conlleva varias operaciones. Además, el contexto en el que se presenta no representa una situación natural y cotidiana, no se suelen utilizar fracciones de este tipo para indicar lo que una persona lleva leído de un libro. Mitad, tercio o cuarto si se utilizan con frecuencia en situaciones cotidianas y cercanas a los niños y niñas , pero no tres quintos o cuatro sextos.

Otros ejemplos procedentes de la evaluación realizada en 1995, nos indican las dificultades de los alumnos y alumnas y nos muestra también qué conocimientos, procedimientos y destrezas se están midiendo. Preguntas como las siguientes :

1- Si $a = 12$ y $b = 4$, ¿ cuál es el valor de $3 \times (a+b)$ [Respuestas posibles: 48, 40, 24,19]

Porcentaje de aciertos : 71 %

2- Una urbanización está formada por 16 bloques, con 15 pisos cada bloque y 6 viviendas cada piso ¿ Qué operación se necesita para hallar el número de viviendas de la urbanización?

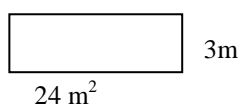
[Respuestas posibles : $(16+15) \times 6$; $16+15 \times 6$; $16 \times (15+6)$; $16 \times 15 \times 6$]

Porcentaje de aciertos : 51%

3- ¿ Cuántos dl hay en 780 dal? [Respuestas posibles : 78 dl; 780dl ; 78000dl; 780000]

Porcentaje de aciertos : 67%

4- El área de un rectángulo es 24 m^2 y uno de los lados mide 3 m ¿Cuál es el perímetro del rectángulo?



[Respuestas posibles : 24 m , 22m , 20m , 11m]

Porcentaje de aciertos : 27%

La pregunta 1 es simple, pero se complica con el hecho de presentar dos de las cantidades a través de símbolos, por lo que hay que proceder a sustituir los símbolos por la cantidades. El 29% de preguntas incorrectas puede deberse a este hecho, no a que no sepan realizar las operaciones. La segunda pregunta puede parecer un problema simple de multiplicación, pero no lo es y esto se refleja en el 49% de respuestas incorrectas. Problemas de este tipo en el que sólo aparezcan dos cantidades son, en su mayoría, resueltos por los niños y niñas de 12 años, pero no es lo mismo cuando aparecen tres cantidades aunque se trate de la misma operación, pues no se generaliza la situación fácilmente. También la presentación en forma de opción múltiple puede llegar a confundir, quizás si se hubiera pedido simplemente escribir qué operación se necesita para resolver el problema, la contestación hubiera sido la multiplicación en más de un 51% de los estudiantes.

La tercera es un cambio de unidades de medida, procedimientos que vienen ampliamente recogidos en los libros de texto y se llevan a cabo frecuentemente en el aula, pero el resultado parece indicar que no son tan ampliamente aprendidos por los estudiantes. Por último la cuarta pregunta no resulta un problema fácil para los niños y niñas de 12 años, por lo que no resulta extraño el número de equivocaciones. El concepto de área y perímetro se trabaja en quinto y sexto curso y a niveles elementales. La evaluación llevada a cabo pone de manifiesto las dificultades que encuentra un buen porcentaje de niños y niñas para el aprendizaje de las matemáticas, incluso en nociones elementales; pero hay que tener en cuenta que hay un tanto por ciento de preguntas difíciles que van más allá de las propuestas establecidas en los D.C.B.

En resumen, los resultados obtenidos en matemáticas son muy bajos, un resultado global del 54% indica que los alumnos y alumnas no han adquirido una

buena parte de los conceptos y procedimientos que se supone deben aprender, ni tiene un nivel alto en resolución de problemas. La resolución de problemas es una parte central en el curriculum de matemáticas en la Educación Primaria y parece que hasta ahora no se han mejorado los resultados en este aspecto, pues sigue predominando la adquisición de procedimientos rutinarios. No se puede establecer causas a partir de estos datos, aunque si tenemos en cuenta las opiniones de los profesores a las que nos hemos referido anteriormente, parece que no les resulta fácil establecer la enseñanza a partir de la resolución de problemas.

Independientemente de las evaluaciones realizadas por el INCE, la Junta de Andalucía ha llevado a cabo una evaluación de los resultados educativos de los estudiantes andaluces durante el curso 96/97. Esta evaluación pretende conocer y valorar los resultados educativos alcanzados por los alumnos y alumnas al final de la Educación Primaria, poniendo especial énfasis en la valoración del grado de consecución de las capacidades previstas para esta etapa educativa y destacando las relaciones que existen entre dichas capacidades y los contenidos concretos para tal fin. Además, se ha indagado sobre aspectos relacionados con la trayectoria escolar, las actividades que prefieren realizar fuera de la escuela, sus hábitos de estudios, sus actitudes y las relaciones que tienen con la escuela, así como características del entorno familiar, nivel de estudios de los padres, situación laboral, etc. (Sistema educativo andaluz. Curso 1996/1997, J.A.).

Respecto al análisis del rendimiento de los alumnos y alumnas, no se pretendía averiguar qué cantidad de contenidos conceptuales habían adquirido al finalizar la Educación Primaria, sino saber si han desarrollado las capacidades previstas al final de dicha etapa. Para ello se elaboró una prueba globalizada basada en una situación hipotética que enfrenta al alumno con situaciones de su vida cotidiana, a las que debe dar respuestas utilizando los conocimientos adquiridos. A través de las respuestas de los alumnos y alumnas es posible determinar en qué medida son capaces de:

1. Comprender mensajes orales y escritos atendiendo a diferentes intenciones y contextos de comunicación.

2. Comunicar ideas utilizando las formas básicas de los distintos lenguajes y empleando sus técnicas específicas.
3. Disponer de los conocimientos básicos más relevantes y significativos de las distintas áreas así como los diversos fenómenos naturales y sociales.
4. Utilizar los conocimientos adquiridos para resolver problemas de su vida cotidiana y para la construcción de un adecuado desarrollo sociopersonal.
5. Actuar con autonomía en las actividades habituales y colaborar en la planificación y realización de tareas cooperativas, estableciendo relaciones afectivas.

Los resultados globales en las cinco dimensiones consideradas anteriormente se reflejan en la Tabla 4. En ella se muestra cómo comunicar ideas utilizando las formas básicas de los distintos lenguajes y empleando sus técnicas específicas, es la menos conseguida, salvo en los centros de actuación educativa preferente donde actuar con autonomía es la que ha alcanzado la puntuación más baja. Las diferencias entre los distintos tipos de Centro se encuentran en todas las dimensiones y están relacionadas, entre otros factores, con las características socioculturales y familiares de los estudiantes, factores que trataremos posteriormente.

TABLA 4. Resultados globales de la prueba desagregados por capacidades y tipos de Centro (Fuente : Sistema educativo andaluz 1996-97, Junta de Andalucía)

Dimensiones	Tipo de Centro			
	Público Ordinario	Atención Educativa Preferente	Público Rural	Privados
1º:Comprender mensajes	75,1 %	64,9%	67,0%	77,1%
2º: Comunicar ideas.....	59,9%	48,8%	62,1%	65,0%
3º:Disponer de los conocimientos básicos	79,1%	73,3%	75,4%	84,8%
4º: Utilizar los conocimientos adquiridos	71,7%	62,6%	69,0%	76,6%
5º: Actuar con autonomía	64,9%	44,5%	63,3%	73,2%
Valor medio ponderado	71,9 %	61,6%	68,0%	76,4%

Para poder tener cierta idea en lo que al área de matemáticas se refiere, en la Tabla 5 se indican los aspectos considerados en la evaluación en los que la enseñanza-aprendizaje en esta área puede tener influencia en los diferentes grupos de capacidades considerados.

Como se puede observar en la tabla 5 los porcentajes son altos; excepto los referentes a análisis de gráficos y algunos aspectos de la resolución de problemas, todos superan el 70%. En particular, el seleccionar la operación adecuada o realizar los cálculos mentales necesarios para resolver un problema son los que tienen un número de aciertos inferior al 50%. En definitiva, aunque existen diferencias significativas entre unos indicadores y otros, esta evaluación nos muestra unos resultados educativos que si bien no son óptimos, tampoco son malos. Éstos son bastantes mejores que los obtenidos en las evaluaciones nacionales, pero son dos tipos de evaluaciones diferentes y por tanto difíciles de comparar.

TABLA 5 (Fuente : Sistema educativo andaluz. Curso 1996/97. Junta de Andalucía)

Indicadores	% de Aciertos
Interpreta horarios	81,1
Infiere consecuencias de una determinada opción	67,8
Interpreta distintos tipos de gráficos	93,5
Interpreta una tabla de doble entrada para resolver problemas	93,0
Comprende ideas matemáticas	85,2
Analiza representaciones gráficas de datos	54,6
Interpreta distintos tipos de gráficos	77,5
Reconoce el valor posicional de los números	76,5
Elabora gráficos	79,8
Representa ideas mediante símbolos	79,3
Conoce las monedas y billetes en circulación más usuales	95,5
Transforma una medida en otra de la misma magnitud	71,6
Utiliza la estimación antes de aplicar las operaciones	95,5
Reconoce la pregunta y enuncia el problema de la forma más adecuada	89,1
Utiliza técnicas sencillas de ordenación	86,3
Resuelve problemas con fracciones en los que intervenga una operación básica	75,1
Resuelve problemas utilizando cálculos numéricos sencillos	66,3
Resuelve problemas con fracciones en los que intervengan dos operaciones básicas	59,5
Resuelve problemas relacionados con unidades de tiempo	53,4
Resuelve problemas a partir de la consulta de diversas fuentes	51,2
Selecciona las operaciones idóneas para resolver un problema dado	48,2
Realiza operaciones mediante cálculo mental	46,6

Las evaluaciones del INCE, como hemos indicado, han sido medidas referentes a contenidos, procedimientos, y conceptos específicos y no en cuanto a capacidades más generales, aunque ambas cosas estén estrechamente relacionadas. La evaluación llevada a cabo en Andalucía parte de situaciones cotidianas y significativas para los estudiantes, aunque en el informe publicado de los resultados no se encuentran ningún ejemplo de las tareas propuestas a los estudiantes. De todas formas, en nuestra opinión, entender los resultados educativos como el desarrollo de capacidades más generales está más en consonancia con el D.C.B. establecido para la Educación Primaria.

Los resultados expuestos se refieren a alumnos de 12 años, pero creo que es interesante presentar los resultados educativos en el área de matemáticas en años posteriores, para tener una cierta idea de lo que pasa después de la Educación Primaria. Durante el curso 96/97 se llevó a cabo un diagnóstico general del sistema educativo, un estudio sobre la realidad educativa no universitaria en España bajo la dirección del INCE, que entre otros aspectos evaluó los resultados escolares de los estudiantes a los 14 y 16 años en comprensión lectora, gramática y literatura, matemáticas, geografía e historia, ortografía y expresión escrita. En el año 2000, este mismo organismo llevó a cabo la evaluación de la Educación Secundaria Obligatoria, en la se incluyen los resultados educativos en matemáticas de los estudiantes de cuarto curso de la ESO.

Las evaluaciones realizadas en el curso 96/97 son diferentes, pues se ha considerado una escala única en cada materia para las dos muestras de edad que va de 0 a 500, con una media de 250 y una desviación típica de 50. Se trata de una medida de nivel de dominio de las materias y para darle significado se fijaron unos puntos de referencia denominados niveles de dominio (150, 200, 250, 300, 350 y 400). Cada uno de ellos está asociado a un conjunto de conocimientos y destrezas (Cuadro 3). La media a los 14 años es 226,1, lo que se sitúa entre el nivel 200 y 250 de la escala. Esto supone que el estudiante es capaz de realizar las tareas que indica el nivel 200, pero no ha superado las del nivel 250. Un 71,9 % de alumnos y alumnas no alcanzan el nivel 250 por lo que no resuelven satisfactoriamente problemas que impliquen proporcionalidad o porcentajes, la geometría del triángulo o ecuaciones lineales simples. Un 27,7 % de los estudiantes no alcanzan el nivel

200, lo que supone que no son capaces de resolver de forma satisfactoria problemas sencillos de la vida cotidiana en los que intervengan la ejecución de operaciones elementales, estimaciones o redondeos. Un porcentaje muy alto para ser uno de los objetivos básicos y fundamentales de la Educación Obligatoria y que se trabaja a lo largo de todos los cursos. Hay que señalar también, que un 0,9 % no alcanza el nivel 150, tanto por ciento pequeño, pero que nos indica que algunos estudiantes no han conseguido siquiera dominar las operaciones básicas después de 8 años de escolaridad como mínimo, siendo este aspecto de las matemáticas uno de los que más atención se le presta, sobre todo en Primaria. Existe, por tanto, un grupo de niños y niñas que han aprendido muy poco en esta área a lo largo de sus años de escolaridad, niños y niñas sin ningún tipo de discapacidad, pues los estudiantes con necesidades educativas especiales están excluidos de la muestra.

Cuadro 3: Significado de algunos valores de rendimiento en matemáticas . Fuente . Diagnóstico General del Sistema Educativo Español , INCE, 1998

Nivel 150 : Maneja las operaciones algebraicas básicas con números fraccionarios sencillos.

Nivel 200 : Resuelve problemas elementales de la vida cotidiana con operaciones algebraicas sencillas, estimaciones y redondeos y conceptos intuitivos de estadística. Sabe interpretar gráficas simples. Expresa y reconoce problemas fáciles con lenguaje algebraico.

Nivel 250 : Resuelve problemas elementales de la vida cotidiana en los que se encuentran relaciones de proporcionalidad numérica y porcentajes. Conoce cuerpos planos y tiene nociones de geometría del triángulo, semejanza entre figuras, etc. Resuelve ecuaciones lineales simples. Tiene algunas nociones de probabilidad y es capaz de estimarla en situaciones no complejas (aplicación de la ley de Laplace). Construye gráficas sencillas y puede interpretar tablas de frecuencias.

Nivel 300 : Comienza a utilizar el lenguaje algebraico para resolver problemas prácticos. Utiliza y opera los números fraccionarios en problemas de la vida cotidiana. Maneja con soltura el concepto de proporcionalidad numérica y lo aplica en situaciones prácticas. Comprende, conoce y estima longitudes y superficies de objetos, y maneja sus sistemas de medida. Comienza a utilizar la aproximación por exceso o defecto y posee nociones de redondeo.

Nivel 350: Maneja con soltura la representación de figuras, cuerpos y configuraciones geométricas utilizando adecuadamente las unidades de medida para resolver problemas de estimación de superficies y volúmenes, y realizar transformaciones geométricas. Utiliza correctamente las potencias en la resolución de problemas. resuelve problemas sencillos de la vida cotidiana utilizando herramientas algebraicas básicas. Conoce e interpreta conceptos estadísticos básicos y puede estimar muestras en situaciones sencillas. Domina la relación de proporcionalidad y utiliza con soltura las proporciones y porcentajes en la resolución de problemas complejos.

Nivel 400 : Posee una alta capacidad espacial que le permite estimar la medida de superficies planas y volúmenes regulares. Utiliza las herramientas algebraicas básicas que le permite la manipulación de expresiones con símbolos para la resolución de problemas. Interpreta y asigna probabilidades correctamente a fenómenos aleatorios complejos.

Las dificultades de las preguntas son muy diversas. En particular, hay preguntas elementales que aunque tengan un alto porcentaje de aciertos, indica que un determinado número de alumnos y alumnas tienen dificultades para resolver problemas sencillos a pesar de los ocho años, como mínimo, de escolaridad. Tal es el caso de la siguiente pregunta :

El bote de 3 pelotas de tenis cuesta 540 pesetas. ¿ Cuántos botes compraremos con 2000 pesetas?

Opción	% por opción
a) 5	5
b) 7	3
c) 12	8
d) 9	5
e) 3 *	77
	Nc 2

Un 23% de los estudiantes a los 14 años no son capaces de resolver este problema simple, problema que puede corresponde a un cuarto curso de Primaria. La resolución de problemas como se reflejaba en la evaluación de Primaria es una de las cuestiones que siguen pendientes.

La evaluación de la ESO se realizó durante el año 2000 para conocer lo que saben los alumnos y alumnas de cuarto curso. El porcentaje medio de aciertos en las pruebas presentadas en las distintas áreas, que se presenta en la tabla 6, pone de manifiesto que las matemáticas siguen siendo el área con resultados más bajos.

En el área de matemáticas se han considerado distintos bloques de contenidos, contenidos cuyo peso relativo en la prueba difiere según la amplitud con la que se trata en el curriculum de la secundaria obligatoria y que ordenados de mayor a menor peso son: Números y operaciones; Interpretación, representación y tratamiento de la información y tratamiento del azar; Medida, estimación y cálculo de magnitudes; Representación y organización del espacio. Por otra parte, las preguntas atienden a diferentes operaciones cognitivas, también con diferentes pesos relativos, estas operaciones cognitivas ordenadas de mayor a menor peso

son: destrezas básicas, resolución de problemas, procedimientos complejos, conocimientos.

Tabla 6. Resultados globales en las distintas áreas de la ESO. Fuente : Evaluación de la ESO, INCE, 2000)

Área	% Respuestas correctas
Ciencias de la Naturaleza	54
Ciencias Sociales, Geografía e Historia	60
Lengua Castellana y Literatura	64
Matemáticas	40

La Tabla 7, nos muestra el tanto por ciento de respuestas correctas según los bloques de contenidos y las operaciones cognitivas.

Tabla 7. Resultados en matemáticas de los estudiantes de 4º de ESO según el tipo de contenido y según las operaciones cognitivas. Fuente : INCE, 2001

Bloques de Contenidos	% Respuestas correctas
Números y operaciones	40
Medida, estimación y cálculo de magnitudes	39
Representación y organización del espacio	33
Representación de la información y tratamiento del azar	44
Operaciones cognitivas	% Respuestas correctas
Conocimiento	41
Destrezas básicas	45
Procedimientos complejos	40
Resolución de problemas	34

En la evaluación de la Educación Primaria el bloque de contenidos que obtenía un menor porcentaje de respuestas correctas era número y operaciones, sin embargo en la secundaria obligatoria éste es el que les ha resultado más fácil a los alumnos y alumnas. La geometría parece ser el bloque de contenidos más complicado y la representación de la información y tratamiento del azar, lo mismo que sucedía en Primaria, el menos complicado. En cuanto a las operaciones cognitivas, la evaluación en la ESO sigue las mismas pautas que en Primaria, las destrezas básicas son las más amplias y consolidadas en la población estudiantil y

la resolución de problemas sigue siendo una de las cuestiones pendientes en la educación matemática.

Estos resultados muestran, en cierta medida, lo que los alumnos y alumnas han llegado a aprender dentro del sistema educativo español, compararlo con otros sistemas educativos puede proporcionar información para mejorarlo y verlo dentro de un marco más amplio. Se han llevado a cabo diversas evaluaciones internacionales en matemáticas y ciencias, pues son una parte importante del curriculum escolar en todo el mundo y se consideran materias esenciales para la formación de los jóvenes; jóvenes que tienen que integrarse en un mundo cada vez más tecnificado. España ha participado en el Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS) promovido por la IEA (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement). También participa en el proyecto PISA (Proyecto internacional para la producción de indicadores de rendimiento de los estudiantes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)), que ha llevado a cabo en el año 2000 una evaluación de los resultados educativos de los estudiantes de 15 años en lengua, matemáticas y ciencia.

El objetivo del TIMSS era conocer el rendimiento de los estudiantes, comparar los resultados entre países y tratar de explicar las diferencias observadas en función de las características de los sistemas educativos. España ha participado con estudiantes de séptimo y octavo de E.G.B. (o curso de ESO correspondiente), aunque en otros países se ha llevado a cabo también con alumnos de 9 años. En total han participado 41 países con estudiantes de 8º, y 39 con estudiantes de 7º (López Varona y Moreno Martínez, 1997, 1998).

Las pruebas tienen tres tipos de formato: opción múltiple, preguntas abiertas breves y preguntas abiertas largas, donde hay que describir con detalle los procedimientos seguidos para llegar a la solución. Se han considerado seis bloques de contenidos : Fracciones y sentido numérico; Geometría; Álgebra; Representación, análisis de datos y probabilidad; Medida y por último Proporcionalidad. La tabla 8 expresa el porcentaje de aciertos internacionales y españoles por bloque de contenidos y curso.

TABLA 8 (Fuente : López Varona, J.A. ; Moreno Martínez, M^a L. 1998)

Bloques de contenidos	España		Internacional	
	7º	8º	7º	8º
Fraciones y sentido numérico	43	52	53	58
Geometría	43	49	49	56
Álgebra	41	54	44	52
Representación y análisis de datos. Probabilidad	52	60	57	62
Medida	38	44	45	51
Proporcionalidad	35	40	40	45
Prueba completa	42	51	49	55

España ocupa el puesto 31 de los 41 países en 8º y el 32 de los 39 países en 7º. De los países de la U.E. que participan, sólo Portugal mantiene resultados significativamente más bajos que los españoles. En octavo España tiene resultados similares a los de Escocia o Estados Unidos, pero en séptimo está por debajo de éstos. En este último curso sólo Portugal, Irán, Colombia y Sudáfrica mantienen unos resultados significativamente más bajos que España. Los países que han conseguido resultados más altos son Singapur, Corea, Japón y Hong Kong, tanto en séptimo como en octavo.

La mayor diferencia entre los porcentajes españoles y los internacionales, se encuentra en el bloque de fracciones y sentido numérico en séptimo y, sólo en el bloque de Álgebra en octavo curso supera el porcentaje internacional. Después del bloque de fracciones y sentido numérico, las peores resultados se encuentran en los bloques de medida, geometría y proporcionalidad.

Aunque estemos entre el último cuarto de países, considerando cada pregunta la posiciones varían considerablemente. Las que mejor realizaron los alumnos españoles son sobre realización de operaciones, sustituciones formales, lectura de números y cálculo y las que hicieron peor se referían a aproximaciones, redondeos, concepto de probabilidad, interpretación o cálculo con razones, proporciones o porcentajes. Los estudiantes españoles respondieron mejor a las preguntas que requieren cálculo rutinario que a las que exigen una aplicación práctica de los objetos y conceptos matemáticos.

Un análisis global de las ideas surgidas del estudio de las preguntas con mejores y peores resultados apunta por una parte a que el curriculum de la E.G.B.

estaba desfasado o no se correspondía con el de muchos países de nuestro entorno. Esos desfases ya se han eliminado en el curriculum de la Reforma. Por otra parte, hay contenidos en que el bajo rendimiento puede ser debido al enfoque con que se presenta a los alumnos (López Varona y Moreno Martínez, 1998 : 46).

Por otra parte, en el análisis de algunas de las preguntas más fáciles puede observarse que existe una cantidad considerable de estudiantes que no llegan a alcanzar los objetivos mínimos. Así el 6% en séptimo y el 2% en octavo realizan mal una simple resta (6000- 2369), un 29% tanto en séptimo como en octavo no son capaces de escribir una fracción mayor que $\frac{2}{7}$ y un 70% de séptimo y un 75% en octavo no resuelven un problema de dos pasos como el siguiente: “Un coche tiene un depósito de combustible de 35 litros de capacidad. El coche gasta 7,5 l. cada 100 Km recorridos. Se ha hecho un viaje de 250 Km. con el deposito lleno. ¿ cuánto combustible quedará al final del viaje?”. En este problema el 42% de los estudiantes sólo han llevado a cabo una operación, dando como resultado final el resultado de ésta. Aunque existen algunas diferencias, los resultados de esta evaluación internacional son parecidos a los que presentan las evaluaciones nacionales. En particular siguen poniendo de manifiesto las dificultades que tienen los estudiantes españoles en la resolución de problemas, lo que no sucede en países como Japón que obtienen puntuaciones muy altas y cuyo sistema educativo da un gran énfasis a la resolución de problemas desde hace años.

Otra de las evaluaciones internacionales que incluye los resultados educativos en matemáticas es la llevada a cabo en el año 2000 dentro del proyecto PISA (Gil Escudero, 1998, 2000; OECD, 2001). El proyecto PISA engloba los contenidos matemáticos en torno a grandes ideas: cambio y crecimiento; espacio y forma; razonamiento cuantitativo; incertidumbre; dependencia y relaciones. También establece una serie de competencias matemáticas generales que considera relevantes y pertinentes en todos los niveles de la educación: destrezas de pensamiento matemático; de diseño; para plantear y resolver problemas; de representación: simbólica, formal y técnicas; de comunicación; de utilización de ayudas y herramientas. Además para hacer operativo este aspecto de las competencias matemáticas en la construcción de preguntas y pruebas, se han organizado las destrezas en tres clases de competencias más amplias:

reproducción, definiciones y cálculos; conexiones e integración para la resolución de problemas; pensamiento matemático, generalización y comprensión súbita.

A partir de estas consideraciones se establece un modelo de evaluación para medir la competencia matemática de los estudiantes de quince años de 31 países miembros de la OCDE. Los criterios que definen el nivel de dificultad de las tareas son: el número y la complejidad de los pasos de procesamiento o cálculos implicados en la tarea; los requerimientos para conectar e integrar el material; los requerimientos para representar e interpretar el material y su reflejo en situaciones y métodos.

La evaluación, llevada a cabo en el año 2000, se ha centrado más en lectura que en matemáticas, y dentro de esta última área sólo se ha considerado dos de las grandes ideas: cambio y crecimiento, y espacio y forma. Ambas representan un amplio rango de aspectos del currículum de matemáticas, sin dar una importancia excesiva a las destrezas numéricas.

Para las preguntas se utilizan una combinación de formatos. Aunque algunas son de opción múltiple, se prefieren las tareas abiertas. En las tareas propuestas se presta una gran importancia al contexto, intentando presentar diversas situaciones para minimizar la probabilidad de que los estudiantes las encuentren culturalmente inapropiadas.

Para medir los resultados se utiliza una escala cuya media es 500 y una desviación típica de 100. Un estudiante que obtenga alrededor de 750 puntos (final de la escala) es aquel que adopta un papel activo y creativo en su aproximación al problema matemático. Los que están situados alrededor de 570 puntos son capaces de interpretar, relacionar e integrar diferentes representaciones de un problema o diferentes piezas de información; y/o usar y manipular un modelo dado, que a menudo conlleva álgebra u otras representaciones simbólicas; y/o verificar o examinar proposiciones o modelos dados. En lo más bajo de la escala, alrededor de 380 puntos, los estudiantes sólo son capaces de completar procesamientos de un único paso, consistentes en reproducir destrezas básicas o procesos, o simplemente aplicar destrezas de cálculo.

Los primeros resultados en matemáticas indican una gran variación dentro de cada país y entre los diversos países. En casi la mitad de los países, más de un 10% de estudiantes presentan un nivel de desempeño muy bajo. Estos estudiantes encuentran dificultades en completar tareas simples consistentes en reproducir hechos o procesos matemáticos básicos, o aplicar simples destrezas de cálculo. Además las tareas que requieren destrezas de interpretación o razonamiento que van más allá de la aplicación de procedimientos rutinarios, están alejadas del nivel de destrezas y conocimientos de estos estudiantes.

Junto a éstos, nos encontramos en todos los países con un 10% de estudiantes con un desempeño superior a la media. Todo esto nos indica que hay que atender a un amplio rango de necesidades de los estudiantes en todos los países, aunque no todos muestren la misma desigual distribución en los resultados.

La puntuación media en matemáticas de los estudiantes españoles de 476 puntos (en lectura la media es de 493 y en ciencias 491), aunque se muestra una distribución muy desigual, que se mueve entre unos 340 y 620 puntos. Alrededor de un 25% de estudiantes puntúan por debajo de 400 puntos y en el extremo más alto, un 25% puntúa por encima de 560 puntos (la media de Japón, el país con mejores resultados educativos en matemáticas es de 557).

Los resultados educativos en matemáticas de los alumnos y alumnas españoles son bajos, también los referentes a lectura y ciencias aunque sean mejores que los alcanzados en matemáticas. Ordenados según las puntuaciones medias de cada país de mayor a menor, España ocupa el lugar 23 de los 31 países que han participado en la evaluación. De estos 31 países sólo 6 mantienen una puntuación media por debajo de la española estadísticamente significativa (Italia, Portugal, Grecia, Luxemburgo, Méjico y Brasil). Los resultados de esta evaluación vienen a confirmar tanto las evaluaciones internacionales como nacionales. Las matemáticas siguen siendo el área con peores resultados educativos de los estudiantes y un tanto por ciento de la población estudiantil (alrededor de un 20 o 25%) sólo consiguen aprender a lo largo de su paso por las aulas unas cuantas destrezas o procedimientos básicos, destrezas que no saben aplicar adecuadamente a la resolución de problemas.

Las causas de un bajo rendimiento pueden ser muy diversas y no se pueden determinar directamente de evaluaciones como las referidas aquí, pero éstas si ponen de manifiesto que los resultados educativos de los estudiantes están estrechamente relacionados con algunos factores externos. En la evaluación llevada a cabo en Andalucía se aprecia una relación entre los resultados y una serie de factores externos al sistema educativo que actúan como condicionantes de los procesos educativos. Los factores considerados más relevantes son los socioeconómicos y culturales y los referidos a las actitudes de los padres ante los estudios de sus hijos, pues existe una fuerte relación entre los resultados educativos y el interés mostrado por los padres por los estudios de sus hijos. Otros factores no resultan significativos en este estudio.

Las evaluaciones del INCE también consideran los factores culturales, midiendo la relación entre los resultados educativos de los hijos e hijas y el nivel de estudios de los padres (el mayor nivel de estudios conseguido ya sea por el padre o la madre). Además en estas evaluaciones se consideran también los resultados por sexo, existiendo diferencias significativas, pero pequeñas, en matemáticas en las dos evaluaciones llevadas a cabo, aunque los resultados sean distintos. En 1995 las chicas obtienen mejores resultados que los chicos y en 1999 sucede lo contrario.

Una escuela para todos debería contribuir a superar las desigualdades existentes y no a reproducirlas, por ello es importante ser conscientes de estas desigualdades para poder desarrollar estrategias educativas que favorezcan una mayor equidad en los resultados. Por todo lo expuesto, analizaremos las relaciones entre los resultados educativos de los estudiantes y factores socioeconómicos, culturales y de género, especialmente en lo que concierne al área de matemáticas.

1.10.1.-Resultados en matemáticas según el género

Las diferencias en los resultados educativos entre chicos y chicas varían en los diversos países. El patrón general, salvo alguna excepción, es que las chicas obtienen mejores resultados en Lengua y Literatura que los chicos; lo contrario sucede en matemáticas, donde son los chicos los que obtiene mejores resultados que las chicas. Aunque estas diferencias no tienen la misma amplitud, pues las que hay entre las chicas y los chicos en lengua y literatura son mayores que las que se

producen en matemáticas. Además, las diferencias entre chicas y chicos en lengua y literatura se van reduciendo al ir avanzando en los niveles educativos y las diferencias en matemáticas entre chicos y chicas van aumentando.

En la evaluación realizada por el INCE en 1995 con niños y niñas de 12 años, los resultados académicos en matemáticas de las niñas superan en un dos por ciento a los de los chicos. También las chicas superan a los chicos en lengua y con una mayor diferencia (Tabla 9)

Los alumnos y alumnas se han distribuido en 3 niveles de rendimiento según el número de aciertos: rendimiento bajo (aciertos inferiores a 36%), rendimiento medio (entre 36% y 63% de aciertos), rendimiento alto (un porcentaje de aciertos igual o superior a 64). En el grupo de bajo rendimiento son más chicos que chicas, lo que no ocurre en los otros dos niveles, dándose una mayor presencia de las chicas entre los de rendimiento alto que en los de rendimiento medio (Tabla 10).

TABLA 9 . Resultados en Matemáticas y Lengua a los 12 años según sexo. 1995

Fuente : Sistema de Indicadores de la Educación. INCE . 2000

1995	% medio de aciertos Lengua	% medio de aciertos Matemáticas
Chicas	67,0	51,1
Chicos	61,3	49,2

TABLA 10. Distribución de chicos y chicas por niveles de rendimiento en matemáticas a los 12 años (1995) . (fuente : Sistema Estatal de indicadores de la Educación. INCE .2000)

Niveles de rendimiento	% de Chicas en el nivel	% de Chicos en el nivel	% Global
Bajo	24,1	28,9	26,7
Medio	48,3	46,2	47,1
Alto	27,5	24,9	26,1

Cuatro años después, la evaluación realizada al finalizar la Educación Primaria (12 años) muestra diferencias significativas entre géneros . Son los chicos en esta ocasión los que obtienen mejores resultados. Las diferencias a favor de los chicos no sólo se muestran en matemáticas, sino también en conocimiento de medio, aunque las chicas siguen obteniendo mejores resultados que los chicos en lengua castellana y literatura. La tabla 11 , muestra los resultados por género en estas tres áreas.

TABLA 11 : Resultados en las 3 áreas de los chicos y chicas (Fuente : Evaluación de la Educación Primaria, INCE, 2000)

Área	Chicas	Chicos
Lengua Castellana y Literatura	67	64
Matemáticas	53	56
Conocimiento del Medio	59	64

En esta última evaluación en Primaria, los chicos presentan en matemáticas un porcentaje medio (56%) de aciertos 3 puntos más alto que el alcanzado por las chicas (53%) . La tabla 12 muestra los porcentajes de aciertos por bloques de contenido y por niveles de competencia.

TABLA 12. Fuente : Evaluación de la Educación Primaria. INCE.2000

Bloque de contenidos	% Aciertos Chicos	% aciertos Chicas
Número y operaciones	51	48
Medida de magnitudes	54	50
Geometría	54	51
Organización de la Información	66	65

Niveles de competencia	% Aciertos Chicos	% aciertos Chicas
Conocimiento conceptual	57	55
procedimientos y estrategias	61	59
Resolución de problemas	49	46

En todos los bloques de contenidos y niveles de competencia, las chicas puntúan por debajo de los chicos, aunque esta diferencia es mínima en el bloque de organización de la información. Por niveles de competencia, es en la resolución de problemas donde las chicas puntúan más bajo con respecto a los chicos.

Pero ¿qué sucede cuando los chicos y chicas avanzan en el sistema educativo? En las evaluaciones realizadas con los alumnos y alumnas de 14 y 16 años en el curso 96/97, también pueden observarse algunas diferencias entre géneros. Los resultados vienen en términos del nivel obtenido en una escala de 100 a 500 como indicamos anteriormente. En esta escala hay una diferencia de 10 puntos entre chicos y chicas, aunque a los 14 años la diferencia es bastante menor. En comprensión lectora, gramática y literatura, tanto a los 14 como a los 16 años las chicas tienen un mayor rendimiento que los chicos, pero al contrario que ocurre en matemáticas las diferencias disminuyen de los 14 a los 16 años (Tabla 13).

Los resultados de la evaluación realizada en la secundaria obligatoria parecen confirmar la existencia de estas diferencias a la edad de 16 años, como

indican los datos ofrecidos en la tabla 14. En esta evaluación los chicos obtienen mejores resultados en todas las áreas, excepto en lengua castellana y literatura. Estos resultados presentan un panorama parecido al ofrecido por la evaluación de la Educación Primaria en 1999.

TABLA 13 (Fuente : Diagnóstico general del sistema educativo español. INCE.1998)

14 años			
	Comprensión lectora	Gramática y Literatura	Matemáticas
Chicas	226,18	232,30	225,37
Chicos	215,59	219,80	228,22

16 años			
	Comprensión lectora	Gramática y Literatura	Matemáticas
Chicas	274,22	270,02	259,16
Chicos	269,02	265,06	269,22

TABLA 14 : Resultados educativos en las distintas áreas según el género (Fuente : Evaluación de la Secundaria, INCE 2001)

Área	Chicas	Chicos
C.C. de la Naturaleza	52	56
C.C. Sociales, Geografía e Historia	58	62
Lengua Castellana y Literatura	66	62
Matemáticas	38	42

Estos son los resultados dentro del sistema educativo español, pero ¿qué ocurre en otros países? ¿existen diferencias y en el mismo sentido? En la evaluación internacional en Ciencias y Matemáticas (TIMSS), sobre los resultados educativos de los chicos y chicas de 7º y 8º curso, en el rendimiento global no existen grandes diferencias por género, pero cuando las había era a favor de los chicos. Sólo en una cuarta parte de los países esas diferencias eran estadísticamente significativas y entre estos países se encuentra España, aunque en nuestro país sólo existen diferencias significativas en este estudio en octavo curso. Los resultados por sexo en la prueba global y por bloques de contenidos se presentan en la tabla 15 junto al nivel alcanzado en la escala global, que como se ha indicado anteriormente es una escala de 200 a 800.

Salvo en el bloque de Álgebra, los porcentajes de aciertos de los chicos son ligeramente superiores a los de las chicas y estas diferencias crecen de séptimo a octavo, pero las diferencias sólo son estadísticamente significativas en el bloque de medida en octavo curso.

TABLA 15. Fuente : Resultados en Matemáticas. TIMSS. 1997

Curso	7º		8º	
	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas
Nivel alcanzado en la escala	451	445	492	483
% aciertos en la prueba	43	42	52	50
Bloques de contenidos				
Fracciones y sentido numérico	43	42	53	51
Geometría	44	42	51	48
Álgebra	41	41	54	54
Rep. y Anal. de datos. Probabilidad	53	51	61	59
Medida	39	36	47	42
Proporcionalidad	36	34	42	38

Por otra parte, el proyecto PISA, tiene entre sus objetivos analizar las posibles diferencias entre géneros. En cuanto a la cuestión del género esta evaluación llevada a cabo en 31 países, muestra un patrón que es bastante consistente a través de los distintos países. En todos los países las mujeres alcanzan niveles más altos de desempeño en competencia lectora; en matemáticas existen diferencias significativas en casi la mitad de los países, y en todos ellos los chicos rinden más que las chicas; en ciencias existen pocas diferencias entre hombres y mujeres y los patrones no son consistentes. El mejor rendimiento de las chicas en lectura no sólo es universal, sino amplio (una media de 32 puntos), siendo bastante mayor que las diferencias de género existentes en matemáticas.

En el pasado, las diferencias de género en los resultados educativos, eran casi universalmente a favor de los hombres, pero se han ido estrechando y en la actualidad, las chicas sobrepasan en algunas instancias los logros de los chicos. Esto puede ser el resultado del contexto sociocultural o de prácticas y políticas educativas. Independientemente de las causas, los resultados indican que algunos países parecen suministrar un entorno de aprendizaje que beneficia por igual a ambos géneros, ya sea como resultado directo de los esfuerzos educativos o por un contexto social más favorable.

En matemáticas, globalmente, los chicos tienen un desempeño mejor que las chicas. Sin embargo, muchas de estas diferencias son atribuibles a amplias

diferencias a favor de los chicos entre los mejores estudiantes, no a una relativa ausencia de hombres entre los que tienen un más bajo desempeño, pues entre éstos, la proporción de chicos y chicas es aproximadamente la misma. En España, los chicos puntúan globalmente 18 puntos más que las chicas, una amplia diferencia, pues nos situamos en el quinto país con mayores diferencias en esta área. Por el contrario, las diferencias en lectura a favor de las chicas son pequeñas (24 puntos) respecto a otros países.

Los resultados educativos están estrechamente ligados a cuestiones tales como el interés por la materia, estrategias de aprendizaje y autoconcepto. En la evaluación llevada a cabo dentro del proyecto PISA, se han analizado estos factores. En cuanto al interés por la materia, los resultados muestran un patrón análogo al de los resultados educativos. Los chicos muestran un mayor interés por las matemáticas en prácticamente todos los países y las chicas por la lectura en todos ellos. Portugal es el único país donde las mujeres parecen tener mayor interés por las matemáticas que los hombres, sin embargo los resultados educativos en este país muestran diferencias significativas de género en matemáticas y son los chicos quienes obtienen mejores resultados. Parece ser que existen desigualdades entre los géneros en la efectividad con que las escuelas y la sociedad promueven la motivación y el interés por las diversas áreas.

En cuanto a las estrategias de aprendizaje, en la mayoría de los países, las chicas de 15 años muestran un mayor énfasis en la utilización de estrategias de memorización y de control del aprendizaje que los chicos. Inversamente, los chicos utilizan estrategias de elaboración (estrategias para procesar la nueva información integrándola con los conocimientos previos que posee el estudiante) más frecuentemente que las chicas .

Por otra parte, el éxito en el aprendizaje está fuertemente relacionado con las creencias del individuo sobre sí mismo. Los aprendices con éxito confían en su habilidad para llevar a buen término las tareas encomendadas. Por el contrario, los estudiantes que carecen de confianza en su habilidad para aprender, habilidad que juzgan importante, están predispuestos al fracaso . El proyecto PISA ha examinado el autoconcepto de los estudiantes en matemáticas y lectura; los resultados

muestran una fuerte relación con el desempeño. Los hombres tienden a expresar un autoconcepto más alto que las mujeres en matemáticas y a la inversa en lectura; aunque el autoconcepto está más estrechamente relacionado con el desempeño en matemáticas que en lectura.

En estas diversas evaluaciones los resultados difieren. En la evaluación llevada a cabo en 1995 eran las chicas las que obtenían mejores puntuaciones, y en la evaluación de Primaria realizada en el 1999, son los chicos los que han puntuado más alto que las chicas, aunque las diferencias no sean muy grandes. Las diferencias son pequeñas tanto en un momento como en el otro, lo que parece indicar que a esa edad no existen diferencias significativas, pero si hay evidencias de que en los años siguientes los chicos obtienen mejores resultados que las chicas en matemáticas y éstas siguen obteniendo en lengua mayores puntuaciones que los chicos. Las evaluaciones internacionales muestran un patrón general parecido al de nuestro país, pero ni se encuentran diferencias en todos los países, ni éstas son igual de amplias. Sólo la cuarta parte de los países que intervinieron en el TIMMS y la mitad de los países que han intervenido en el proyecto PISA, presentan diferencias significativas en matemáticas entre géneros. España estaba entre estos países en ambas evaluaciones y las diferencias (sobre todo en el PISA) son bastante amplias.

La causa de estas diferencias pueden ser atribuidas a las prácticas y políticas educativas como al más amplio contexto sociocultural, pero existen países donde estas diferencias no existen y ello nos indica que pueden desaparecer. De hecho, si miramos veinte años atrás, las diferencias se han reducido considerablemente.

1.10.2.- Resultados según factores socioeconómicos y culturales

Los resultados educativos alcanzados por los estudiantes están relacionados con una serie de factores externos, tales como el estatus ocupacional de los padres (medido con un índice socioeconómico) y su nivel educativo.

Existen diferencias significativas en los resultados académicos de los chicos y chicas al finalizar la Educación Primaria según el nivel cultural de los padres,

medido por el nivel de estudios que éstos poseen (el nivel mayor de estudios entre el padre y la madre).

La evaluación de la Educación Primaria llevada a cabo por el INCE en 1999, analiza los resultados educativos de los chicos y chicas de 12 años según el nivel educativo de los padres, existiendo grandes diferencias en el rendimiento en matemáticas (y en las restantes áreas) de los chicos y chicas cuyos padres no tienen estudios y aquéllos que tienen estudios universitarios, como viene reflejado en la tabla 16.

TABLA 16 (fuente : Evaluación de la Educación Primaria. INCE.2000)

Resultados por áreas	Nivel cultural de la familia			
	Sin Estudios	Estudios Primarios	Estudios Secundarios	Estudios Universitario
Lengua Castellana y Literatura	59	63	68	72
Conocimiento del Medio	55	60	65	69
Matemáticas	47	52	57	63

Estos son los resultados en Primaria; en la Secundaria obligatoria, las diferencias siguen manteniéndose casi en las mismas proporciones como indica la tabla 17. El nivel cultural de los padres es considerado como uno de los factores externos que produce mayores diferencias entre la población estudiantil en cuanto a los resultados educativos y la continuación de los estudios. Si a éste se une la carencia de recursos económicos, el desinterés por los estudios de los hijos por parte de las familias o vivir en barrios marginales, el fracaso dentro del sistema educativo está prácticamente asegurado.

En el proyecto PISA, se realiza un análisis de las relaciones entre los resultados educativos y los antecedentes familiares , examinando, entre otros, aspectos tales como el nivel de educación de la madre y estatus ocupacional de los padres.

TABLA 17. Resultados educativos según el nivel cultural de los padres. Fuente : Evaluación de la ESO, INCE, 2001)

Resultados por áreas	Nivel cultural de la familia			
	Sin Estudios	Estudios Primarios	Estudios Secundarios	Estudios Universitario
Lengua Castellana y Literatura	56	61	65	70
Ciencias de la Naturaleza	47	52	56	61
Ciencias Sociales, Geografía e Historia	54	58	61	66
Matemáticas	33	37	41	47

El nivel educativo de la madre muestra una mayor influencia en los resultados educativos de sus hijos que los del padre, por ello se han analizado los datos en función de los estudios de la madre . Para ello se han establecido tres niveles: Educación Primaria o baja Secundaria (los años de educación obligatoria, prácticamente), Bachillerato, Universitaria. Los resultados indican que los estudiantes cuyas madres están en el primer nivel puntúan una media de 45 puntos más bajo que aquellos cuyas madres han completado el Bachillerato en lectura, matemáticas y ciencias. Las diferencias entre los estudiantes cuyas madres han terminado el bachillerato y las que tienen educación universitaria son pequeñas en la mayoría de los países, aunque en algunos existan amplias diferencias. En España más del 60% de las madres no tiene el bachillerato y sus hijos tienen más del doble de probabilidad de estar en los niveles más bajos de rendimiento que aquellos cuyas madres han terminado el bachillerato.

El estatus ocupacional se mide mediante criterios socioeconómicos. Las diferencias en el estatus ocupacional están asociadas a amplias diferencias en el desempeño de los estudiantes en todos los países. Si nos situamos en el 25% de aquellos que tienen un más alto estatus ocupacional, la media de los estudiantes es 545; por el contrario, si consideramos el 25% más bajo en el estatus ocupacional, la media es solo 463 puntos. En España la diferencia entre el 25% más alto y más bajo es de 68 puntos. Aunque todos los países muestran diferencias significativas, éstas

varían considerablemente, yendo de los 32 puntos en Corea a los 113 en Suiza y Alemania. Que existan estas diferencias no significa que sus resultados sean bajos, pues los estudiantes de Corea cuyos padres se sitúan en el nivel de estatus ocupacional más bajo, puntúan todos por encima de la media de la OCDE (500).

La situación familiar es un factor con fuertes influencias en los resultados de los estudiantes, los chicos y chicas procedentes de familia con bajo nivel cultural, escasos recursos económicos, o un estatus ocupacional bajo, tienen mucha menos probabilidad de tener éxito en la escuela. Estas no son los únicos factores familiares que influyen el éxito, ya hemos mencionado que el interés de los padres por los estudios de sus hijos también lo es, pero sean cuales sean el conjunto de factores referentes a la familia que puedan influir en los resultados de los estudiantes, la escuela debe de tener en cuenta estos antecedentes y planificar estrategias que ayuden a disminuir estas desventajas, aunque por sí sola no pueda eliminar las desigualdades. Aunque existan diferencias en todos los países, éstas varían considerablemente en su amplitud, y aún más importante es el hecho de que a pesar de las diferencias, los resultados educativos de los más desfavorecidos social y económicamente son buenos en algunos países, países que consiguen unos altos logros para todos sus estudiantes.

*Yo no pude matricularme - suspiró la Falsa Tortuga-. Sólo seguía los cursos ordinarios.
- ¿Y qué veían en éstos?- preguntó Alicia.
-Veíamos a la legua, con o sin taxis, y gramática parda, y luego las distintas ramas de la aritmética : Ambición, Distracción, Multicomplicación y Diversión.
- Nunca oí hablar de Multicomplicación- se atrevió a decir Alicia- ¿Qué es?
El Grifo levantó las patas en señal de sorpresa.
-¿Cómo, que nunca oíste hablar de multicomplicación?- exclamó- Sabrás lo que es la complicación, supongo...
- Si-contestó con inseguridad Alicia.
-Pues si lo sabes, y no sabes también que las complicaciones nunca llegan solas, sentenció el Grifo, eres bien tonta. –*

(Lewis Carroll, Alicia en el país de las maravillas)

CAPÍTULO SEGUNDO

DIFICULTADES DE APRENDIZAJE MATEMÁTICO

2.1.- Introducción

El concepto de Dificultades de Aprendizaje (DA, en adelante) surge en las sociedades occidentales al extenderse la educación a la mayor parte de la población infantil. Se refiere a los problemas que experimentan algunos niños y niñas en el aprendizaje de materias académicas que se consideran básicas (lectura, escritura o aritmética) para hacer frente a las demandas de las sociedades desarrolladas.

En España, la LOGSE contempla las dificultades de aprendizaje en un sentido amplio, como las que experimentan los niños y niñas en el contexto académico para aprender los contenidos establecidos en el curriculum, ya sea a consecuencia de déficits sensoriales, motores, retraso mental, trastornos emocionales, privación sociocultural, u otros. Niños y niñas cuyos logros académicos están muy por debajo de la media de su grupo de compañeros, ya sea transitoria o permanentemente, por lo que se considera que estos niños y niñas

tienen necesidades educativas especiales. Según M^a Teresa Crespo y Miguel Angel Carbonero (1993: 19) las DA son :

“Un concepto que abarca cualquier dificultad que un alumno pueda encontrar a la hora de seguir el ritmo de aprendizaje de sus homólogos de clase, independientemente de cual sea la causa o factores determinante de este retraso o dificultad. En la práctica es bastante común recurrir al uso de este término cuando el sujeto presenta un desfase o retraso académico de 2 cursos escolares siendo sus capacidades intelectuales normales” .

Aquí, me referiré principalmente a un concepto de DA más restringido, siguiendo la definición, investigaciones y resultados iniciados en Estados Unidos y Canadá y extendido posteriormente a otros países (Europa Occidental, Australia, Israel y Nueva Zelanda). En estos países, las Dificultades de Aprendizaje, son una categoría dentro de la Educación Especial, que incluye a las niñas y niños cuyos logros académicos presentan un desfase significativo con los de sus compañeros de la misma edad en una o más materias del curriculum, que poseen una inteligencia normal y no presentan déficits sensoriales, motores o psíquicos, ni trastornos emocionales, ni otras circunstancias como deprivación sociocultural o falta de oportunidad para aprender.

La mayor parte de la población estudiantil que se encuentra en esta categoría (90%, según Kavale y Forness, 2000, presentan problemas en lecto-escritura y las investigaciones realizadas sobre este tema se refieren principalmente a problemas en esta área académica tales como dislexia, disgrafía, etc., siendo mucho menos numerosas las que se han ocupado de las Dificultades de Aprendizaje Matemático (DAM en adelante). La mayoría de los estudiantes con DA presentan dificultades en más de un área, aunque la severidad de la dificultad pueda ser mayor en un área que en otra. Es frecuente que los estudiantes con problemas en lectura o escritura también presenten dificultades en matemáticas por lo que una parte de las investigaciones en las DAM se ocupan de las relaciones entre los déficits en lenguaje y matemáticas.

En este capítulo, me centraré en las dificultades específicas que encuentran los niños y niñas en el aprendizaje de las matemáticas, dificultades severas que implican un nivel de destrezas y conocimientos matemáticos muy inferior a los de

sus compañeros de curso. Los estudios e investigaciones en este tópico se sitúan dentro del concepto de dificultades de aprendizaje surgido en los EE.UU. y a ellas nos referiremos. En primer lugar se presenta una breve visión general de las DA: definiciones, las críticas a tales definiciones y el problema del diagnóstico, para esbozar el marco conceptual en el que se encuadran las diversas teorías e investigaciones referentes a las DAM que se tratarán en este capítulo.

2.2.- Las dificultades de aprendizaje

A pesar de que la primera definición de las DA data de 1962 en EE.UU., y de existir una gran cantidad de investigaciones sobre el tema, en la actualidad no existe unanimidad en la definición. Las DA se refieren, principalmente, a los aprendizajes académicos en lo que se consideran técnicas instrumentales básicas, como lectura, escritura y aritmética, aunque se establece que puede afectar a todo el ciclo vital y a las actividades de la vida cotidiana. Esta categoría surge para dar respuesta al fracaso que experimentan las niñas y niños en la escuela en aprendizajes considerados básicos; es una construcción social en la que intervienen los padres afectados por los problemas de sus hijos, profesionales y políticos, cada uno con su visión e intereses.

La historia de las distintas definiciones de DA no sólo es necesaria para aclarar a qué niños y niñas me refiero, sino que también nos muestra distintas visiones del aprendizaje y la educación, de la psicología y la validez de los diagnósticos que se realizan, así como de las presiones sociales y las respuestas políticas a estas presiones ante el fracaso escolar de una parte importante de la población estudiantil.

2.2.1.- Las definiciones de dificultades de aprendizaje

Desde 1800 existen una gran cantidad de investigaciones (Gall, 1800; Broca; Wernicke; Hinshelwood, 1895; Orton, 1925; Strauss y Kephart, 1955) que relaciona determinadas áreas de la corteza cerebral con el lenguaje, habla, escritura y otras destrezas básicas. Los trabajos llevados a cabo por Alfred Strauss y Heinz Werner sobre personas que han sufrido lesiones cerebrales y las consecuencias de estas lesiones en los aprendizajes realizados, tales como problemas en la lectura,

escritura y aritmética, son un importante precursor de las DA. Estos autores definen a los estudiantes con daño en el cerebro estableciendo criterios conductuales para el diagnóstico de fenómenos biofísicos. Se llegan a determinar daños en el cerebro, por la presencia de determinadas conductas, aunque estos daños no puedan ser confirmados por medios físicos o médicos. Así, algo tangible como una lesión cerebral se convierte en algo menos tangible pues puede presuponerse por la presencia de determinados signos conductuales, tales como alteraciones perceptivas, conceptuales y de comportamiento (Kavale y Forness, 2000).

A principios de los 60, las investigaciones sobre niños y niñas con graves problemas en el aprendizaje de las consideradas destrezas básicas dentro del curriculum escolar aumentan considerablemente en los EE.UU. y los padres de estos estudiantes (la mayoría chicos y de clase media) se asocian para conseguir soluciones a los problemas de sus hijos. Para ello, convocan a expertos en el tema y exigen recursos económicos para la creación de servicios educativos especiales que proporcionen soluciones a las dificultades que experimentan sus hijos en la escuela. Para conseguir los fondos económicos necesarios para las investigaciones y los programas de intervención que palien las dificultades que experimentan los estudiantes con los recursos y personal que se precisen, se necesita previamente establecer las DA como una categoría dentro de la Educación Especial estableciendo una definición que determine claramente a qué estudiantes y a qué tipos de problemas se refieren y en ello se empeñan los profesionales del campo y los padres.

Kirk (1962) es el primero que establece el término dificultades de aprendizaje (Learning Disabilities) y ofrece una definición en su obra *Educating Exceptional Children*. La definición es la siguiente :

“ Una dificultad de aprendizaje se refiere a un retraso , trastorno, o desarrollo retrasado en uno o más procesos del habla, lenguaje, lectura, escritura, aritmética, u otras áreas escolares resultantes de un handicap causado por una posible disfunción cerebral y/o alteración emocional o conductual. No es el resultado de retraso mental, privación sensorial o factores culturales e instruccionales” (Kirk, 1962: 262, cit. García Sánchez, 1998 : 33).

Este término se acepta rápidamente por una gran parte de los profesionales y asociaciones implicadas. En pocos años aumentan las asociaciones de padres y profesionales directamente relacionadas con este tema, en 1966 se empieza a publicar el *Journal of Learning Disabilities* y los estudios e investigaciones sobre las DA aumentan considerablemente .

La definición propuesta por Kirk no proporciona bases sólidas para el diagnóstico, es necesario precisar más claramente que niños o niñas entran dentro de esta categoría, una definición consensuada para establecer la legislación de la nueva categoría de Educación Especial y el National Advisory Committee on Handicapped Children (NACHC), presidido por Kirk, en 1968 propone la siguiente definición:

“Los niños con trastornos específicos de aprendizaje exhiben alteraciones en uno o más de los procesos psicológicos básicos involucrados en la comprensión o la utilización de los lenguajes hablado o escrito. Ellos se manifiestan en trastornos de la atención, el pensamiento, el habla, la lectura, la escritura, el deletreo o la aritmética. Incluye cuadros denominados defectos perceptuales, lesión cerebral, disfunción cerebral mínima, dislexia, afasia de desarrollo, etc. No incluye, en cambio, problemas de aprendizaje debidos principalmente a defectos visuales, auditivos o motores, debilidad mental, a alteraciones emocionales o a problemas ambientales” (cit. Molina García, 1997 : 28).

Esta definición es la que aparece posteriormente en el U.S. Office of Education (USOE) (197: 65083) y este organismo funda un instituto para suministrar un enfoque mas educativo y dentro de él, Kass y Myklebust (1969: 378-379, cit. Kavale y Forness, 2000:242-243)) proponen la siguiente definición:

- Dificultades de aprendizaje se refiere a uno o más déficits significativos en los procesos de aprendizaje esenciales que requieren técnicas de educación especial para la remediación.
- Los niños con dificultades de aprendizaje demuestran generalmente una discrepancia entre el logro actual y el esperado en una o más áreas tales como el habla, la lectura, el lenguaje escrito, las matemáticas, la orientación espacial.
- La dificultad de aprendizaje requerida no es primariamente el resultado de deficiencias sensoriales, motrices, intelectuales o emocionales, o ausencia de oportunidades para aprender.
- Los déficits significativos se definen en términos de procedimientos aceptados de diagnóstico en educación y en psicología.

- Los procesos de aprendizaje esenciales son los habitualmente referidos en la ciencia de la conducta como implicando la percepción, la integración, y la expresión, sea verbal o no verbal.
- Las técnicas de educación especial para la remediación se refieren a la planificación educativa basadas en procedimientos y resultados diagnósticos” .

La definición de Kass y Myklebust establece claramente la necesidad de servicios educativos especiales, pero es vaga e inarticulada. Aunque se especifican algunos procesos psicológicos esenciales para el aprendizaje, indica simplemente que se refieren a los actualmente conocidos en las ciencias de la conducta, y que los déficits significativos son los conocidos desde procedimientos diagnósticos aceptados.

Los problemas con la definición continúan, las investigaciones realizadas en este campo reflejan que los niños y niñas etiquetados como DA son muy heterogéneos y pueden presentar problemas emocionales, falta de motivación, escasa autoestima, problemas de atención, etc. Estas otras manifestaciones se consideran como causas secundarias, pero no las que determinan las dificultades de aprendizaje, aunque muchos niños y niñas que no están en esta categoría (problemas emocionales, bajos logros, déficits de atención, etc.) presentan los mismos patrones académicos que otros niños y niñas con DA. Los criterios de exclusión existentes en estas definiciones pueden dejar fuera de esta categoría a niños con problemas emocionales o de otro tipo, aunque sean causa secundaria de sus dificultades de aprendizaje. Por ello teniendo en cuenta los resultados de las investigaciones, que muestran que las DA no sólo afectan a los aprendizajes escolares y son temporales, sino que pueden afectar a todo el ciclo vital y a actividades cotidianas y que algunos niños y niñas con DA experimentan problemas en las habilidades sociales y la interacción social; y las presiones de las asociaciones de padres que defienden los derechos de sus hijos a acceder a los servicios de EE establecidos para los EDAs (Estudiantes con Dificultades de Aprendizaje), la NJCLD (National Joint for Learning Disabilities) que representa a las 8 principales asociaciones de los EE.UU. referentes a las DA, propone en 1990 la siguiente definición:

“ Dificultades de aprendizaje es un término general que hace referencia a un grupo heterogéneo de desórdenes manifestados por dificultades significativas en la adquisición y uso

de la recepción, habla, lectura, escritura, razonamiento o habilidades matemáticas. Estos trastornos son intrínsecos al individuo, suponiéndose debidos a la disfunción del sistema nervioso central y pueden ocurrir a lo largo del ciclo vital. Pueden existir junto a las dificultades de aprendizaje, problemas en las conductas de autorregulación, percepción social e interacción social, pero no constituyen por si mismas una dificultad de aprendizaje. Aunque las dificultades de aprendizaje pueden ocurrir concomitantemente con otras condiciones incapacitantes (por ejemplo, deficiencia sensorial, retraso mental, trastornos emocionales graves) o con influencias extrínsecas (tales como las diferencias culturales, instrucción inapropiada o insuficiente), no son el resultado de esas condiciones o influencias” (NJCLD, 1994:65-66; cit. Nuñez Pérez, González-Pienda; Carbonero Martín, 1998 :49).

Esta definición es en la actualidad la más aceptada en los EE.UU., aunque sin lograr la unanimidad y con críticas tan duras por parte de algunos profesionales como las anteriores.

2.2.2.- Críticas a las definiciones

Las críticas son duras y persistentes a lo largo del tiempo. Algunas son sobre el fondo, no admitiendo la existencia de tal categoría o la necesidad de crearla. Ante la polémica levantada por la admisión de las Dificultades de Aprendizaje como una categoría dentro de la Educación Especial, Sylvia Farham Diggory (1983: 18-19) afirma:

“El Congreso necesita poner un nombre al juego, que consiste en “mover” los impuestos federales dentro de las comunidades, para ayudar a aquellos niños que deben recibir educación especial. Los presupuestos federales ya están disponibles para los niños con deficiencias visuales, auditivas o motoras, retraso mental, perturbaciones emocionales y desventajas ambientales. Pero, con las normas vigentes, estos niños quedan excluidos de tal subvención, salvo que (...) puedan etiquetarse con cualquier término de los que surgen de algún “generador de terminología” de una particular comunidad. (...) Los argumentos sobre definiciones quedan reducidos a este sencillo requerimiento pragmático” .

Según Curt Duddley-Marling y Don Dippo (1995), las DA surgen para explicar una anomalía en el discurso educativo. Una de las más poderosas doctrinas implícitas en la educación, es que el esfuerzo y la capacidad son lo que cuenta y esto no se verifica en el caso de los niños y niñas con dificultades de aprendizaje. La categoría de las DA presupone que es debido a deficits neurológicos (o cognitivos), así el concepto de DA preserva la asunción básica del esfuerzo y la

capacidad, centrando las causas en el propio niño o niña, sin tener que considerar otras explicaciones más desagradables para el sistema, tales como, etnia, clase, cultura, estatus socioeconómico, género, etc.

Estos mismos autores indican que la categoría DA funciona también como apoyo a las creencias sobre el papel de las diferencias individuales en la escuela. Por un lado parece que se aceptan y se reconocen las diferencias prestando los apoyos y recursos necesarios, pero es un discurso contradictorio, pues el campo de las DA acentúan las conductas adaptativas, las formas correctas de pensamiento (abstracto, no concreto) y tiene el efecto de “normalización” de los estudiantes. Así, al mismo tiempo que el campo de las DA se acomoda a la diversidad, limita esta diversidad en las escuelas reforzando una rígida y restringida definición de lo que es una conducta normal.

Por otra parte, la proporción de estudiantes de clases bajas o minorías étnicas es tan baja en los incluidos en esta categoría, que algunos autores sugieren que parece estar incluida implícitamente en las condiciones para el diagnóstico “pertenecer a la clase media o superior” (Keogh, 1982, Keogh, 1988). En la categoría de DA el predominio es de clase media o media alta (blancos y en su mayoría chicos), sin embargo en categorías tales como aprendices lentos o inadaptados socialmente el predominio son estudiantes procedentes de familias con bajos ingresos (de color, hispanos, etc.). En este mismo sentido, Sleeter (1990: 33, cit. García Sánchez, 1998:24) afirma:

“Las dificultades de aprendizaje se crearon para explicar el fracaso de los niños procedentes de grupos sociales ventajosos, y para hacerlo de tal modo que sugiriera su supuesta habilidad para conseguir empleo de status relativamente más altos que otros de bajos logros. Las escuelas necesitan prestar mucha más atención en cómo enseñar a los niños más que en como categorizar a los que no aprenden bien...”.

El centrar las causas en el propio niño y olvidarse de los factores ambientales son las críticas más amplias y persistentes. No se pueden separar las condiciones ambientales (por ejemplo: situación familiar, apoyo de los padres, etnia, estatus socioeconómico, cultura, género, etc.) de las centradas en el propio niño, como si fueran mutuamente excluyentes y no interactuasen entre ellas (Keogh, 1982, 1988;

Allardice y Ginsburg, 1983; Russell y Ginsburg, 1984; Miller y Mercer , 1997; Ginsburg, 1997).

Otras críticas se centran en que no se puede afirmar que los niños y niñas con DA padezcan déficits neurológicos (Keogh,1982; Allardice y Ginsburg, 1983; Ginsburg,1997). Barbara Allardice y Herbert Ginsburg (1983) señalan que los niños definidos como DA por los criterios estándar muestran una gran heterogeneidad y en la práctica excluye a pocos niños de cualquier tipo, ya que las investigaciones muestran que estos niños presentan disfunciones emocionales y otros problemas. Según estos autores no existen evidencias empíricas que relacionen las dificultades de aprendizaje en las destrezas básicas con disfunciones en el sistema nervioso central o lesiones cerebrales. El centrar las causas en el propio niño o niña, hace declinar cualquier responsabilidad del sistema educativo ya que se trataría de una cuestión biológica.

Investigaciones realizadas en el campo de las dificultades lectoras (Torgesen, 1995) subrayan que no se puede considerar que todos, e incluso la mayoría, de los niños y niñas con DA tengan déficits neuropsicológicos. Los estudios de las habilidades cognitivas de las niñas y niños con dificultades lectoras indican que la dificultad más común se encuentra en el procesamiento de la información fonológica. Sin embargo, al menos la mitad de las variaciones en el “talento” en el procesamiento fonológico es el resultado de influencias ambientales y las habilidades fonológicas en sí mismas dependen de cómo los niños adquieren las destrezas lectoras, lo que pone de manifiesto la importancia de los factores socioambientales y educativos (Wagner, Torgesen y Rashote,1994, cit. Torgesen,1995).

2.2.3.- La cuestión del Diagnóstico

Las definiciones expuestas son conceptuales y una de las dificultades que plantean es cómo se puede identificar a los estudiantes con DA a partir de estas definiciones. La cuestión del diagnóstico ha sido bastante discutida y sigue sin resolverse, entre otras cosas por la vaguedad de la definición que crea fronteras confusas.

Los niños etiquetados como DA han aumentado de forma constante y abrumadora en los EE.UU. y este exagerado crecimiento plantea la cuestión de si los procedimientos de diagnóstico son adecuados o, si realmente no se está estableciendo una categoría “fantasma” donde se incluye a niños y niñas con otro tipo de problemas que no son los reflejados en la definición.

Este excesivo crecimiento de la población de estudiantes con dificultades de aprendizaje es debido, según algunos profesionales del campo, a la ambigüedad de las definiciones, a la utilización de procedimientos de diagnósticos inadecuados y a las presiones de los padres que desean que sus hijos entren en esta categoría para poder acceder a los servicios de apoyo y recursos económicos que de otra forma no conseguirían. Consideran que la población es muy heterogénea y una gran parte de ella esta etiquetada como DA erróneamente. Esto no sólo complica los estudios e investigaciones referentes a las DA sino que se considera perjudicial para los propios niños y niñas, pues diversos estudios confirman que las expectativas de padres y profesores sobre los avances de los alumnos y alumnas en el futuro son menores cuando tienen un diagnóstico como éste, y los estudiantes etiquetados dentro de la categoría suelen manifestar un bajo autoconcepto como aprendices y una pobre motivación hacia los nuevos aprendizajes, lo que influye en sus resultados académicos. (Keogh, 1982; Allardice y Ginsburg, 1983; Ginsburg, 1997; Molina García, 1997; García Sánchez, 1998).

No todos están de acuerdo en que la excesiva población de EDAs se deba a un diagnóstico incorrecto Bernice Wong (1996:8) argumenta que este aumento se debe principalmente a tres razones: 1) El mejor conocimiento de las DA y la mejora de los métodos de diagnóstico; 2) La concienciación social y la superación de falsas concepciones; 3) Una mayor tolerancia y aceptación social de este fenómeno.

En la actualidad los procedimientos de diagnóstico siguen siendo polémicos. Existen tres criterios que están presentes en la mayoría de las definiciones y son los que guían el diagnóstico: especificidad, discrepancia y exclusión.

El criterio de especificidad determina que las DA se producen en determinados dominios y no en otros. Un estudiante puede tener dificultades con la música, el arte o la historia pero estas materias no entran dentro de lo que se

considera “básico”; se puede tener éxito en la vida sin entender nada de música o arte, pero no sin saber leer, escribir o aritmética. Las investigaciones suelen centrarse en una sola área; así tenemos las dificultades lectoras (DL o DAL) y las dificultades de aprendizaje matemático (DM O DAM), pero los patrones que presentan los EDAs son variados y no suelen restringirse a una sola área. La heterogeneidad es algo aceptado y comprobado, recientemente se han tratado de determinar subtipos dentro de las DA, pero hasta ahora no se puede decir que se hayan conseguido establecer patrones fiables en los distintos subtipos establecidos.

La discrepancia se define como la diferencia entre el potencial intelectual y los logros actuales. El criterio de discrepancia es en la práctica el más utilizado para el diagnóstico de las DA y, en ocasiones, el único que se tiene en cuenta. El problema surge en cómo medirla. Se han propuesto diversas fórmulas para poder determinarla y establecer donde se sitúa la frontera entre los que se consideran con DA y los que no. Bateman (1965, cit. Molina Gracia, 1997) introduce la discrepancia y el énfasis en los bajos logros de los EDAs, pero no especifica cómo medirla ni el nivel estipulado de discrepancia para ser considerado dentro de esta categoría. El U.S. Office of Education de los EE.UU. (USOE, 1976), establece que existe una severa discrepancia entre los logros actuales y los esperados cuando los logros actuales están por debajo del 50% de los niveles de logros esperados de los niños, teniendo en cuenta la edad y las experiencias educativas previas. Además, un niño o una niña tendrá dificultades de aprendizaje específicas cuando exista una severa discrepancia en una o más de las siguientes áreas: expresión oral, expresión escrita, comprensión al escuchar, destrezas básicas de lectura, cálculos matemáticos, razonamiento matemático o deletreo (Kavale y Forness, 2000).

Existen diversas fórmulas para determinar la discrepancia; una de las más aceptadas es la de Myklebust (1983, cit Molina García, 1997 : 30), denominado cociente de aprendizaje y que consiste en hallar el nivel de aprendizaje en las materias instrumentales del currículum (lectura, escritura y matemáticas) expresado en edad y dividirlo por la media aritmética de la edad de desarrollo del niño ($\text{edad mental} + \text{edad cronológica} + \text{edad típica del grado escolar en que se encuentra} / 3$). A pesar de que se han utilizado pródigamente, ninguna de estas fórmulas ha sido aceptada por las asociaciones de padres, pues todas dejan a estudiantes con

problemas académicos fuera de la categoría de las DA y por tanto sin poder acceder a los servicios de apoyo y recursos estipulados para éstos.

Las asociaciones de padres expresan abiertamente su opinión sobre la inutilidad de las fórmulas de discrepancia; según éstas, no siempre se utilizan instrumentos de evaluación adecuados, apropiados a la edad y fiables, en la práctica suele ser el único criterio utilizado para la clasificación y a menudo se utiliza para reducir la tasa de incidencia de las DA. Además el uso de estas fórmulas crea a menudo la sensación de falsa objetividad y precisión. Ellos abogan por una evaluación comprensiva llevada a cabo por un equipo multidisciplinar en todas las áreas y el abandono de las fórmulas. También solicitan programas y servicios alternativos para los estudiantes erróneamente catalogados como DA y que se ubiquen en un entorno lo menos restrictivo posible.

A pesar de la oposición de las asociaciones de padres a la utilización de fórmulas y del criterio de discrepancia como el único a tener en cuenta para la catalogación, este procedimiento ha sido y sigue siendo el más utilizado. Pero el problema no está sólo en determinar el valor o la fórmula a utilizar sino en los instrumentos de diagnóstico que se utilizan para medir los logros actuales y los logros esperados. La utilización de la discrepancia indica la medida del potencial intelectual del sujeto, y para ello se utilizan los tests de inteligencia y el CI.

Ser individuos con inteligencia “normal” es una de las características de la categoría DA, el problema es cómo medir la inteligencia, qué se considera “normal” y si las dificultades propias de los sujetos que pertenecen a esta categoría no influyen en el CI. Son bastantes los profesionales del campo que consideran que el CI no debería tenerse en cuenta para clasificar como DA a un individuo (Allardice y Ginsburg, 1983; Morrison y Siegel, 1991; Kavale y Forness, 1995; Ginsburg, 1997 ; Siegel, 1999; Kavale y Forness, 2000). En primer lugar porque se considera que el CI mide el potencial de los individuos, lo que implicaría que existe una entidad real que nos dice cuanto puede aprender un sujeto y lo que podemos esperar de esta persona, pero al examinar los test para medir el CI se puede observar que más bien miden lo que han aprendido, no lo que puedan llegar a aprender.

Por otra lado, parte de las tareas que componen estos tests están relacionadas con las áreas en que los individuos catalogados como DA tienen dificultades, así que es difícil asumir que las dificultades de los EDAs no influyan en la puntuación de CI obtenida. Independientemente de qué es lo que miden los tests de inteligencia, existen investigaciones suficientes que indican que las puntuaciones de estos tests están significativamente relacionadas con el status socio-económico, de modo que los niños y niñas de bajo status socioeconómico tienen una mayor probabilidad de puntuar más bajo. Por último, otra cuestión es dónde se sitúa el corte de lo que se considera normal. Para unos es 75, para otros 80, incluso para algunos es 100 (Keogh, 1982, 1988; Allardice y Ginsburg, 1983; Morrison y Siegel, 1991; Prior, 1996; Siegel, 1999).

Para esclarecer si el CI es relevante en la determinación de las DA, se han llevado a cabo investigaciones (Morrison y Siegel, 1991; Siegel, 1999) donde se han considerado niños y niñas con déficits en lectura y distinto CI, no encontrando diferencias en la ejecución de estos niños y niñas en las destrezas lectoras, aunque difieran en el cociente intelectual. Una de las cuestiones principales es que si no se considera el criterio de discrepancia es difícil distinguir a los EDAs de otros niños y niñas con bajos logros académicos y la categoría, como algo específico dentro de la Educación Especial, podría difuminarse. De hecho la polémica en la utilización de la discrepancia tiene mucho que ver con la defensa de la existencia de la categoría de DA.

Los criterios de exclusión existen prácticamente en todas las definiciones y determinan quiénes no entran dentro de esta categoría. Los individuos con déficits sensoriales, mentales, emocionales, o privación sociocultural, con carencia de oportunidad para aprender o enseñanza inadecuada no entrarían dentro de los DA; aunque se admite que pueden coexistir se insiste en que éstos no son la causa de las DA. En la práctica algunos de estos criterios de exclusión son difíciles de comprobar (Keogh, 1982, 1988). Muchos niños y niñas con DA presentan trastornos emocionales y si esto son causa primaria o secundaria de las dificultades que experimentan en la escuela no es tan fácil de determinar. Haber recibido una enseñanza inadecuada tampoco es tan simple de establecer, pues no se puede decir que haya un método de enseñanza apropiado para todos los niños y niñas, ni

un método infalible, además los niños pueden tener estilos de aprendizaje distintos. La carencia de oportunidad para aprender es otra característica difícilmente medible, evidentemente un niño o niña no puede haber aprendido destrezas académicas que no se le han enseñado, pero esto no significa que tenga que experimentar dificultades cuando se le enseña por primera vez; además la presencia en el aula no asegura la oportunidad de aprender, existen otras causas que pueden limitar esta oportunidad.

El vivir en un ambiente sociocultural bajo también es uno de los criterios de exclusión, se presupone que los niños y niñas que viven en esta situación pueden fracasar en la escuela simplemente por el medio en el que se desenvuelven, sus dificultades de aprendizaje son distintas a la de otros alumnos de medios más aventajados. Hunt (1964, cit. Allardice y Ginsburg, 1983) llevó a cabo investigaciones cuyos resultados afirman que los niños y niñas de ambientes socioculturales deprivados presentan déficits en los procesos cognitivos que les dificultan los aprendizajes escolares, en definitiva, se supone que un ambiente de privación provoca un funcionamiento intelectual deficiente. Otros investigadores replican estas teorías (Ginsburg y Russell, 1981; Allardice y Ginsburg, 1983; Russell y Ginsburg, 1984) llegando a la conclusión que los niños y niñas procedentes de ambientes deprivados no poseen ningún déficit cognitivo, no existen diferencias significativas entre los niños y niñas de distinta clase social o pertenecientes a minorías étnicas. Un ambiente deprimido no es beneficioso y puede tener efectos en el funcionamiento psicológico, pero no produce deficiencias en el funcionamiento intelectual ni en el pensamiento informal, según estos autores.

Los niños y niñas procedentes de ambientes socioculturales bajos pueden fracasar en la escuela por diversos motivos, pero entre éstos se encuentran dificultades de aprendizaje específicas como las de cualquier otro individuo perteneciente a clases sociales más aventajadas. Por otro lado, si tenemos en cuenta los resultados de las investigaciones que afirman que los niños de ambientes deprivados puntúan más bajo en los tests de inteligencia y estas puntuaciones se utilizan para excluirlos de la categoría de DA y el acceso a los servicios de apoyo y recursos económicos, se podría decir que estos procedimientos de diagnóstico son discriminatorios.

Como han planteado numerosos profesionales, los criterios de exclusión son difíciles de tener en cuenta a la hora del diagnóstico, pues incluso en otro tipo de déficits como los sensoriales y mentales plantean problemas. Distinguir entre retraso mental ligero, incluso medio, y DA, no es tan fácil; determinar si un déficit sensorial concreto es la causa directa de una dificultad en las destrezas básicas en ocasiones no es tan evidente. Las dificultades para el diagnóstico de las DA provienen de todos los criterios utilizados para la definición, pues son criterios difícilmente medibles y traducibles a números o fórmulas.

Realmente, intentar medir las posibilidades de aprendizaje de los individuos y sus capacidades es difícil, en bastantes ocasiones estos procedimientos diagnósticos corresponden simplemente a una necesidad legal y administrativa. Esos imperativos de tener que catalogar pueden ser bastante perjudiciales para los niños y niñas que entran en esta dinámica, pues aunque el motivo sea poder proporcionarle los servicios educativos especiales que necesitan, puede perjudicar su autoestima y su rendimiento, por las expectativas que él mismo y los que le rodean, tienen sobre su capacidad de aprender. Sylvia Farnham Diggory (1983:20-21) expresa claramente estas dificultades:

“Desde el punto de vista de los legisladores, los educadores deberían ser capaces de combinar ciertas fórmulas de puntuaciones de test de rendimiento, con test de inteligencia, edad y nivel de curso, que designarían con claridad a un niño particular como de difícil aprendizaje y, por tanto, como beneficiario idóneo de la ayuda oficial especial. En la práctica, sin embargo, esto tiene tanto sentido como sumar todas las hojas diferentes que hay en un bosque, dividir por el número de plantas, restar los días desde la última lluvia y multiplicar el resultado por la densidad de los arbustos, para predecir el ritmo de crecimiento de una planta determinada”.

2.2.3.1.- Propuestas para el diagnóstico

Algunos investigadores intentan dar una definición operacional a partir de la definición conceptual más aceptada (NJCLD,1990) estableciendo distintos niveles para el diagnóstico (Shaw et al., 1995, cit. Nuñez Pérez y otros, 1998: 57; Kavale y Forness, 1995). Shaw y sus colaboradores establecen 4 niveles para el diagnóstico. Un primer nivel donde habría que determinar las dificultades significativas en algún área (audición, habla, lectura, escritura, razonamiento, cálculo y otras áreas) y las dificultades relativas en otras áreas. Un segundo nivel para evaluar posibles

disfunciones en el sistema nervioso central o problemas en el procesamiento de la información. En el tercer nivel habría que examinar aspectos asociados a esta posible dificultad de aprendizaje, tales como habilidades psicosociales, físicas o sensoriales y el último y cuarto nivel en el que se deberían analizar si existen explicaciones alternativas a estas dificultades de aprendizaje (instrucción inadecuada o inapropiada, influencias ambientales, culturales y económicas o otras dificultades primarias). Un individuo sería catalogado como DA, si presenta una discrepancia significativa, tiene una disfunción del SNC o problemas en el procesamiento de la información y no existen explicaciones alternativas a estas dificultades de aprendizaje.

Kenneth Kavale y Steven Forness (1995) proponen un proceso de evaluación en cinco niveles. El primer nivel es establecer la existencia de una discrepancia entre capacidad-logros, lo que es necesario para un diagnóstico de DA, pero no suficiente. Los otros cuatro niveles tratan de especificar la naturaleza de estas dificultades. El segundo consistiría en determinar cuidadosamente los déficits en las destrezas básicas de las cuatro principales áreas académicas (lenguaje, lectura, escritura y matemáticas). El tercero se centra en la eficiencia en el aprendizaje (estrategias, habilidad para organizar y estructurar las tareas de aprendizaje y la rapidez en la adquisición de la información). El nivel cuatro trata de establecer qué déficits presentan los individuos en los procesos básicos (atención, memoria, procesamiento lingüístico, cognición social, percepción, metacognición) y el último nivel representa las cláusulas tradicionales de exclusión (no experimentar déficits sensoriales, ni retraso mental, problemas emocionales, diferencias culturales o instrucción deficiente)

Con el auge de las teorías cognitivas en el campo de las DA surgen propuestas alternativas, formas diferentes de evaluar la inteligencia, que se preocupan más de lo que pueden aprender los individuos que de clasificarlos en determinadas categorías. Como Reuven Feuerstein (1993 : 39-40) señala:

“ Existe (...) otro grupo de individuos que presentan problemas de aprendizaje, que todavía no se sabe muy bien cómo definirlos, pero que empezamos a clasificarlos en grupos y subgrupos, sin entender realmente qué son. Se habla de sujetos que tienen algún tipo de deficiencia, se

alude a la mala organización del cerebro y se mencionan algunas otras cosas más, pero no se explica realmente las posibilidades que tienen de aprender” .

Reuven Feuerstein elabora la teoría de la modificabilidad estructural cognitiva, un modelo que no sólo ayuda a entender el funcionamiento de los componentes de la inteligencia (funciones cognitivas) sino que permite restituir algunos de sus déficits. Parte de que todo ser humano posee flexibilidad y autoplaticidad lo que permite la modificabilidad de la inteligencia. El ser humano no sólo puede ser modificado en su desarrollo, sino que puede ir más allá de los límites pronosticados para él según su desarrollo. El individuo tiene un potencial oculto para aprender en el sentido que señaló Lev Vygostky, y además, este potencial crea nuevo potencial para aprender.

La teoría de la modificabilidad estructural cognitiva niega la predicción del desarrollo humano y la clasificación del hombre en niveles de edad o determinado tipo de deficiencias. Sus presupuestos básicos son que el organismo humano es un sistema abierto y controlable a los cambios cognitivos y que la modificabilidad cognitiva se explica a través de los procesos de la experiencia del aprendizaje mediado (Feuerstein, 1993:42).

La experiencia de aprendizaje mediado (EAM) se define como la interacción con su medio a través de un mediador humano, éste organiza y estructura intencionadamente los estímulos que impregnan el organismo. Desde esta teoría, la evaluación de la inteligencia se considera como dinámica, capaz de determinar el potencial de aprendizaje de los individuos y no como una puntuación estática e inamovible como se concibe desde la psicometría. Se trata de determinar la zona de desarrollo próximo (Vygostky, 1989), no lo que los alumnos ya conocen o son capaces de llevar a cabo de forma independiente sino de lo que son capaces de realizar con la intervención de un mediador y que les puede conducir a incrementar su nivel de habilidades, capacidades y conocimientos.

La evaluación dinámica del potencial de aprendizaje (EDPA) es un conjunto de estrategias de análisis de la inteligencia, cuya finalidad consiste en provocar una serie de interacciones entre el examinador y el examinado para valorar el potencial oculto del alumno o su capacidad para beneficiarse del aprendizaje. El objetivo

principal de la EDPA es valorar el proceso a través de la estrategia de enseñanza conocida como test-entrenamiento-test.

La EDPA está estrechamente ligada a un programa de instrucción, el programa de enriquecimiento instrumental (PEI) diseñado por Feuerstein, que consiste en un conjunto de estrategias orientadas a la mejora de los prerrequisitos de la inteligencia. Este programa no pretende la enseñanza ni corrección de ninguna habilidad específica sino que se orienta a la optimización del proceso mismo de aprendizaje, pretendiendo producir cambios estructurales o cambios en el estado y condición del organismo y facilitar la generación de un conocimiento continuo, haciendo al organismo más receptivo y sensible a las fuentes internas y externas de estimulación.

En esta línea de evaluaciones dinámicas del potencial de aprendizaje, Santiago Molina y sus colegas (Molina García, 1997:293-298) han diseñado una “Batería para la evaluación dinámica del potencial de aprendizaje y de las estrategias cognitivas”. Esta batería se basa en el modelo definitivo de procesamiento de la información de Jagannath Das y sus colaboradores (PASS).

La teoría PASS proporciona un modelo para conceptualizar la competencia intelectual humana y toma como fundamento los trabajos de Luria. Una primera versión de esta teoría considera como ejes centrales del procesamiento de la información, el procesamiento simultáneo y sucesivo (Das y Cumins, 1982, cit. por Molina García, 1997: 273). El aspecto esencial del procesamiento sucesivo es el reconocimiento, es decir, relacionar cada elemento con los demás en cualquier momento dado. El procesamiento simultáneo comporta integrar estímulos en un orden secuencial correcto donde cada componente se relaciona con el siguiente, es decir, en la síntesis sucesiva, cada eslabón integrado en una serie sólo puede evocar una cadena particular de eslabones sucesivos que se siguen unos a otros en un orden esencial (Das, Kar y Parrila, 1998:55). Jagannath Das y sus colaboradores modifican este modelo que contempla el procesamiento simultáneo y sucesivo para incluir otros dos aspectos: atención y planificación y elaboran una prueba para evaluar tales procesos (Cognitive Assessment System, CAS) y un programa de entrenamiento (PASS Remedial Educational Program, PREP).

Santiago Molina y sus colegas, aunque se basan en el modelo de Das y sus colaboradores y en el CAS para elaborar su Batería se apartan de este modelo de evaluación en el tipo de paradigma evaluativo en el que se inserta, pues el paradigma que le sirve de base es el dinámico-interactivo. Parte del constructo teórico de Lev Vygostky sobre las dos fases típicas del aprendizaje (intersubjetivo e intrasubjetivo), las cuales permiten evaluar el potencial de aprendizaje del sujeto y en consecuencia la zona de desarrollo próximo. Esta prueba abarca a niños desde cinco años y medio a ocho años y puede servir también para sujetos mayores deficientes mentales ligeros o con dificultades de aprendizaje. Paralelamente a la aplicación de la prueba, se lleva a cabo una evaluación estrictamente cualitativa basada en la observación, que permite analizar una serie de estrategias cognitivas puestas en juego por el niño para resolver los problemas de cada subtests, lo cual conlleva la posibilidad de conocer los estilos de aprendizaje.

Este movimiento en contra de evaluaciones estáticas para encuadrar a los sujetos en determinadas categorías forma parte de un movimiento más general en los EE.UU., el movimiento de inclusión (REI), que aboga por la integración de las personas con discapacidad en los servicios de educación regular y la sociedad en general. Este movimiento influye en los estudiantes con DA no sólo en el sentido de que estos estudiantes sean atendidos en las aulas de educación general, lo que ha reducido considerablemente el número de alumnos o alumnas que se encuentran en clases especiales o aulas de recursos y ha producido un cambio en los servicios de apoyo que se le prestan, sino también porque este movimiento ha estimulado la no categorización de los servicios y los estudiantes, promoviendo la necesidad de que los alumnos reciban servicios de apoyo sin tener que estar “etiquetados”, sin necesidad de tener que determinar que los estudiantes poseen una u otra discapacidad. Donna Hammill (1993) expone que si no existiera la necesidad de “etiquetar” a los estudiantes, el número de ellos catalogados como EDAs se reduciría considerablemente y las consecuencias serían una reducción de los fondos para la categoría, del número de profesores especialistas en EDA y de los miembros de las organizaciones específicas del campo. Probablemente serían “desetiquetados” los EDAs leves o moderados, permaneciendo en la categoría los casos más severos. Estos cambios, sin embargo, serían beneficiosos sobre todo

para los estudiantes, que no necesitarían de un diagnóstico concreto de DA para beneficiarse de servicios educativos especiales y también para el propio campo de las DA que no se vería influenciada por factores tales como las presiones de los padres para incluir a sus hijos en esta categoría para que puedan ser atendidos convenientemente.

Aunque este movimiento ha tenido bastante éxito en los EE.UU., son muchos los profesionales que plantean dudas sobre todo a la hora de implementación de los programas de intervención y existe una gran controversia en las ventajas e inconvenientes que produciría la integración y desetiquetación. Mather y Roberts (1994) realizan una severa crítica al movimiento de inclusión total y la tendencia actual de establecer etiquetas más generales como “handicap medios”. Según estas autoras los niños y niñas con DA han sido incluidos en esta categoría (handicap medios) y existe un acuerdo, casi mayoritario entre los profesionales, que estos niños y niñas pueden ser atendidos en la educación regular con adecuadas modificaciones del curriculum y diferentes métodos de enseñanza. Ellas afirman que esto puede interpretarse como que el problema no es serio y por tanto no necesitan intervenciones sistemáticas e intensivas para aprender ni requiere de profesores con conocimiento especializado en estos desórdenes, lo que perjudicaría especialmente a los niños y niñas con problemas severos de aprendizaje.

Mather y Roberts (1994) subrayan el hecho de que la instrucción más efectiva para los EDAs es la individual, una instrucción uno-a-uno (profesor –alumno) donde el profesor transmite conocimientos y estrategias específicas a los estudiantes. También critican los cambios que se han realizado en la formación del profesorado siguiendo esta tendencia, considerando que la educación que reciben los futuros profesores es muy general, más dirigida a un modelo a un modelo colaborativo-consultivo que a una especialización en los diversos handicaps y programas específicos de intervención. Estas autoras parten de un modelo de atención a la diversidad totalmente opuesto al que subyace, en líneas generales, al movimiento de inclusión. Abogan por categorías más restrictivas, incluyendo grados de severidad y por una mayor especialización de los profesionales. Consideran que el método más efectivo para el aprendizaje de los DA es la instrucción directa e individualizada del profesor y en ambientes más restrictivos.

2.3- Dificultades de aprendizaje matemático : consideraciones preliminares

Como ya he mencionado las DAM han merecido mucha menos consideración en el campo de las DA que las dificultades en lectura, escritura o deletreo y gran parte de la literatura sobre dificultades aritméticas o matemáticas esta relacionada con el área del lenguaje.

Desde un principio, las DA se refieren a problemas académicos y más concretamente a lo que se consideran “destrezas básicas”. Los niños y niñas pueden experimentar dificultades en otras áreas académicas como la música, o en actividades cotidianas como aprender a conducir o practicar algún deporte, pero estas actividades no se consideran imprescindibles para poder desenvolverse en la sociedad ni para superar, al menos, la educación obligatoria. Tradicionalmente las destrezas básicas son lectura, deletreo, escritura y aritmética. Se entiende por destrezas aritméticas básicas la capacidad de poder leer, escribir e utilizar los símbolos y palabras que designan a los números y realizar correctamente y con agilidad los algoritmos de las cuatro operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división). Para ello también es necesario memorizar los hechos numéricos básicos (tablas de la suma y la multiplicación), recuperarlos de la memoria y utilizarlos correctamente al ejecutar las operaciones. No es hasta épocas más recientes (a partir de los años ochenta) cuando el campo de las DA ha considerado más ampliamente otros aspectos de las matemáticas como la resolución de problemas aritméticos, el razonamiento matemático o la formación de conceptos.

A pesar de que las destrezas aritméticas se consideran básicas, igual que la lectura, la consideración social de ambas es muy distinta. Las matemáticas siempre han tenido fama de materia difícil; que a una persona “no se le den bien los números y las cuentas” se puede considerar dentro de la normalidad, que tenga dificultades para aprender a leer, o no sepa leer esta peor considerado y es algo que tiende a esconderse (Siegel, 1991, 1999; Keller y Sutton, 1991). Ante estas concepciones sociales es normal que los problemas con la lectura o la escritura hayan merecido mucha mayor atención.

Aunque se hable de DAM las investigaciones, tradicionalmente, se han centrado en destrezas aritméticas (hechos numéricos y algoritmos de cálculo) y más recientemente en la resolución de problemas aritméticos, olvidando, prácticamente, otras partes de las matemáticas como la geometría, estadística, etc .

Los estudiantes con dificultades de aprendizaje matemático (EDAMs) forman un grupo bastante heterogéneo, pero uno de los problemas más extendidos son las dificultades con la memorización y recuperación de los hechos aritméticos básicos. Una gran parte de la investigación en DAM se centra en este problema, ya que esta carencia afecta a la correcta ejecución de las distintas operaciones . Es curioso que en una época donde las calculadoras y los ordenadores están presentes en la vida diaria y la educación matemática centra sus metas en la resolución de problemas , la comprensión y el razonamiento, más que memorización y rutinas, la memorización y aprendizaje de procedimientos rutinarios sigan siendo uno de los focos principales para los niños y niñas con DAM.

Otra parte importante de estas destrezas básicas son los procedimientos de cálculo, estos procedimientos son prácticamente universales estando establecidos desde hace siglos, y en la mayoría de los casos se suelen aprender de memoria. Existen procedimientos alternativos a los algoritmos tradicionales; los niños y niñas pueden establecer sus propios procedimientos de cálculo (Kamii, 1994; Ramírez Martínez y Usón Villalba, 1996), pero en general se suele insistir en el aprendizaje de los algoritmos tradicionales, aunque presenten severas dificultades en su adquisición. El algoritmo de la división cuando el divisor tiene más de una cifra, es tan complicado que se puede llegar a tardar años en su aprendizaje. Son muchos los estudiantes que acaban la educación primaria sin un aprendizaje eficiente de este algoritmo y algunos profesionales dentro del campo de la Educación Matemática, ante la cantidad de horas necesarias para su aprendizaje y las dificultades que presenta, han subrayado la necesidad de plantear otras alternativas (Crockof, 1982; Kamii, 1994).

Realmente, establecer qué es lo que los niños y niñas necesitan aprender y cómo se priorizan estos conocimientos tiene mucho que ver con la sociedad que los determina. Las matemáticas siempre se han considerado una materia académica

importante, pero también existe una conciencia social general que la ve como una materia difícil, que no todos pueden aprender y el éxito en esta materia está asociado a una buena inteligencia. Esta concepción de las matemáticas puede haber sido en parte responsable de la poca atención prestada a las DAM. Esta situación debe cambiar, son muchos los motivos que existen para aprender matemáticas y por tanto hay que prestar mayor atención a los niños que experimentan dificultades en esta área. Clayton Keller y Joe Sutton (1991:550), señalan 3 razones por la que los desordenes en matemáticas no deberían descuidarse :

- Primera, las destrezas y el conocimiento matemático son componentes fundamentales de nuestras vidas. El conocimiento matemático está y ha estado presente en todas las culturas e incluso los niños tienen habilidades cuantitativas y competencias matemáticas antes de entrar en la escuela (Baroody, 1988; Ginsburg, 1983, 1989; Bishop, 1999). Además las tareas de la vida diaria y el empleo frecuentemente necesita de algún tipo de actividad matemática (administración del dinero, cocina, etc.).
- Segunda, mejorar el conocimiento y las destrezas matemáticas de los estudiantes, aunque siempre ha sido importante en las escuelas, en la actualidad es una parte fundamental de las reforma educativa de los países occidentales, prestando una mayor atención a la resolución de problemas, la comprensión y el razonamiento.
- Tercera, por la prevalencia de las dificultades matemáticas entre las personas con DA, aunque ésta sea menor que las dificultades lectoras, representan una población importante. Ladislav Kosc (1974) en una muestra de estudiantes de 5º curso en Checoslovaquia identifica un 6,4% de la muestra de estudiantes considerada como discalcúlicos. Norman y Zigmond, en un estudio descriptivo de las características de los EDAs, encuentra que el 8,1% de la muestra presentan severas discrepancias en matemáticas únicamente y el 13,1% presentan dificultades en lectura y matemáticas (datos recogidos de Keller y Sutton, 1991: 550).

Un buen número de autores sugieren que la prevalencia de las dificultades de aprendizaje matemático está alrededor de un 6% de la población escolar (Prior, 1994: 46). El problema de los estudios sobre prevalencia está en los diferentes tests utilizados para evaluar las destrezas matemáticas o cuando se considera que los estudiantes poseen un rendimiento muy deficiente en estas destrezas. O'Hare , Brown y Aitken (1991, cit. Prior, 1996:46) sugieren que si un niño no puede sumar o restar a la edad de 7 años o más, no puede hacer multiplicaciones simples a la edad de 10 años y medio, o no ha aprendido a dividir a los 13 años, podemos decir que tienen dificultades de aprendizaje en el cálculo.

La necesidad de futuras investigaciones sobre las DAM es algo asumido por todos los profesionales que se han ocupado de ello; de hecho en los últimos años puede observarse en la literatura especializada un aumento del interés por estas cuestiones. Los estudios realizados hasta la fecha, igual que los otras DA se han realizado desde diversas perspectivas, las más relevantes son la neuropsicológica y la cognitiva, aunque existen otras como la genética y aproximaciones que tienen en cuenta factores externos a los individuos como los educativos o sociofamiliares, o factores de personalidad como la motivación, el autoconcepto o las atribuciones de los estudiantes a sus fracasos, pues todos estos factores tienen influencia en el aprendizaje de los niños y niñas y pueden contribuir a aumentar sus dificultades. De hecho son bastantes los autores que defienden perspectivas interactivas que tengan en cuenta tanto factores internos al individuo como ambientales y, sobre todo, cómo interactúan entre ellos.

2.4.- Las perspectivas neuropsicológicas.

El estudio de los desórdenes específicos en el aprendizaje de las matemáticas desde una perspectiva neuropsicológica puede suministrar, según Clayton Keller y Joe Sutton (1991:550) ricas descripciones de la ejecución matemática de los individuos, especialmente a través del uso de ejemplos detallados de individuos particulares y una bien articulada teoría causal en la búsqueda de las conexiones cerebro-conducta; pero el trabajo neuropsicológico en este campo no ha sido bien entendido y ha resultado ser muy controvertido.

Los resultados dentro de esta perspectiva han proporcionado descripciones detalladas de los diferentes patrones de ejecución y perfiles neurológicos de diferentes subtipos de dificultades de aprendizaje matemático y una vasta literatura sobre las conexiones entre cerebro-conducta que proviene de los estudios sobre adultos con dificultades en el cálculo o la resolución de problemas tras haber sufrido una lesión cerebral.

Los estudios sobre las relaciones cerebro-conducta se inician en el siglo XIX y a lo largo del tiempo se han ido elaborando muy diversas aproximaciones. Desde las primeras teorías de localización estricta que intentan determinar un área en el cerebro responsable de la función del cálculo hasta el más moderno enfoque de red que considera que el cerebro no es un mosaico de estructuras yuxtapuestas, cada una con su propia función, sino que existen diversas funciones, divididas en subfunciones y representadas por agrupaciones de neuronas dispuestas en serie y en paralelo y en regiones cerebrales próximas y alejadas. Cada módulo puede contribuir al procesamiento de distintas funciones (lenguaje, cálculo, etc.) y descansa sobre mecanismos y estructuras más fundamentales (Deaño, 1998:176). Esta perspectiva conceptualiza el cálculo en términos de diversos procesos componentes; cada proceso puede estar localizado en un determinado lado del cerebro, pero todos están interconectados, constituyendo una red integrada que puede presentar diferentes niveles dentro del sistema nervioso.

En las últimas décadas la psicología cognitiva, sobre todo los modelos de procesamiento de la información, ha corroborado algunos resultados dentro de la perspectiva neuropsicológica y aportado nuevos puntos de vista sobre las relaciones cerebro-conducta, cada una de estas perspectivas añade una parte a la comprensión del proceso de ejecución de tareas matemáticas que la otra puede olvidar. Además la psicología cognitiva puede aportar modelos de la naturaleza y desarrollo de las habilidades matemáticas en individuos con DAM útiles para el análisis de las relaciones conducta-cerebro, que deberían enfocarse más bien como relaciones conducta-cognición- cerebro.

Resumir los resultados e investigaciones de dos siglos no es tarea fácil y escapa a mi intención, simplemente intentaré esbozar como se han ido

desarrollando las investigaciones y los avances más significativos. Para ello se presenta una breve revisión histórica de la acalculia y discalculia, seguiremos con los resultados de los estudios más recientes sobre subtipos de dificultades de aprendizaje matemático y algunos modelos teóricos e investigaciones dentro de la neuropsicología cognitiva, terminando con cuestiones referentes a la validez y relevancia de la perspectiva neurológica para el campo de las dificultades de aprendizaje matemático.

En primer lugar es preciso establecer la terminología que se va a utilizar ya que hay importantes diferencias entre los diversos autores. La acalculia es un término establecido por primera vez por Henschen (1919) para referirse a los trastornos en el cálculo que experimentaban individuos que habían sufrido determinadas lesiones cerebrales, pero el término también se extendió a las dificultades en el cálculo que experimentaban los niños y niñas en sus aprendizajes académicos. Por otro lado el término discalculia se ha utilizado también para referirse a individuos con lesión cerebral, en lugar de acalculia, y discalculia de desarrollo o discalculia evolutiva para hablar de las dificultades de aprendizaje en aritmética de los estudiantes, también se utilizan otros términos como desórdenes aritméticos o dificultades de aprendizaje matemático.

En la actualidad, generalmente, la acalculia se refiere a los trastornos en las tareas matemáticas de los individuos tras haber sufrido una lesión cerebral, aunque Ladislav Kosc prefiere el término discalculia, pues literalmente el término acalculia significa una carencia total de los procedimientos de cálculo, lo que no suele ocurrir pues no todos los procesos están afectados. El término discalculia se utiliza sobre todo dentro de la perspectiva neurológica y se refiere a las dificultades de los niños y niñas en el aprendizaje del cálculo y la producción numérica principalmente. A pesar de seguir utilizándose la palabra discalculia, en una línea más amplia se suele utilizar el término dificultades de aprendizaje matemático (DAM o DM) .

2.4.1.- Acalculia

Los primeros intentos de localización de funciones parten de la teoría frenológica de Gall (1758-1828) y Spurzheim (1776-1832). Ellos creían que se podían adscribir funciones particulares a partes diferentes del cerebro, examinando

las diversas protuberancias y depresiones del cráneo y correlacionando estas con las características conductuales de los individuos. Asumían que una convexidad reflejaba un buen desarrollo del gyrus angular subyacente responsable de una función conductual particular bien desarrollada, y una depresión indicaba un bajo desarrollo de ésta área y de la función correlacionada. A pesar del hecho de que la superficie exterior del cráneo no es un espejo de la superficie interior y mucho menos de la superficie del cerebro, Gall y Spurzheim procedieron a “localizar” un número de conductas, incluyendo el cálculo. Según estos investigadores, los matemáticos y los matemáticos prodigiosos tienden a mostrar una protusión en el área temporal del cráneo, justo detrás y por encima del ojo, por lo que localizaron la función del cálculo en una circunvolución de la porción lateral externa de la superficie orbital del lóbulo anterior (Rourke y Conway, 1997).

Aparecen posteriormente metodologías más validas, tales como las técnicas de ablación de Flourens (1794-1867) y las correlaciones clínico-anatómicas de Broca (1824-1880) . Flourens experimentó con animales pero no obtuvo el éxito de Broca (1860) que demostró que lesiones en la tercera circunvolución frontal del hemisferio izquierdo puede suprimir el habla. Con estos trabajos comienzan los estudios científicos de localización de funciones en el cerebro humano.

La neurología clásica ha intentado establecer las relaciones entre déficits específicos de conductas y lesiones focales del sistema nervioso central (SNC). El estudio de casos detallados de individuos (estudios de casos únicos) constituyeron parte de la metodología utilizada desde un principio y aun hoy se considera un método valioso para explicar desórdenes del cálculo y sus relaciones con determinadas lesiones cerebrales.

Lewandowsky y Stadelman son los primeros en publicar un detallado estudio de caso centrado en una alteración adquirida de las habilidades del cálculo. El paciente padece una hemianopsia derecha (falta de visión del lado derecho) y presenta dificultades en el cálculo mental y escrito. Lo describen como incapaz de reorganizar los símbolos aritméticos aunque parece tener la habilidad necesaria para seguir los pasos de los procedimientos algorítmicos (Rourke y Conway, 1997). Basándose en sus observaciones sugieren un tipo específico de alexia para los

números, ya que el paciente es capaz de leer números de un sólo dígito, pero no de leer un número de varios dígitos como un sólo número y, pensando que las dificultades se basan en factores visuales, proponen la región occipital izquierda como el centro de las facultades aritméticas.

Henschen (1920, cit. Rourke y Conway, 1997) lleva a cabo el primer trabajo estadístico de un amplio número de casos y es el primero en establecer el término “acalculia”. En este estudio, encuentra un pequeño grupo de personas con dificultades exclusivamente en el cálculo y sin síntomas de afasia, ni trastorno alguno en el lenguaje. Henschen propone la localización de la pronunciación de los números en el tercer gyrus frontal y el gyrus angular y área circundante para la lectura y escritura de números (cit. Benton, 1987).

Las observaciones de Henschen son seguidas por el trabajo de Berger (1926, cit Benton, 1987) que propone la distinción entre acalculia primaria y acalculia secundaria. Según Berger la acalculia primaria es una alteración específica de las habilidades del cálculo y no puede ser atribuida a dificultades más generalizadas en otras habilidades previas como la memoria o la atención. La acalculia secundaria, por otra parte, es consecuencia de otros déficits primarios específicos, como por ejemplo la afasia, o a alteraciones más pervasivas de las funciones del cerebro. Según Berger la acalculia primaria es atribuible a lesiones posteriores del hemisferio izquierdo no teniendo por que implicar necesariamente al gyrus angular, mientras que la acalculia secundaria resulta de diferentes lesiones focalizadas o daño general.

Lindquist (1936, cit. Spiers, 1987) mantiene que diferentes factores cognitivos y diferentes regiones cerebrales son claramente responsables de la variedad de acalculias descritas en los últimos tiempos, por lo que es razonable pensar que sería posible identificar distintos tipos de acalculias con lesiones específicas.

Hécaen, Angelergues y Honillier (1961, cit. Deaño , 1998) realizan un detallado análisis de errores y proponen 3 tipos distintos de acalculia basándose en los presuntos mecanismos neuropsicológicos subyacentes a cada tipo; un primer

tipo asociada con la alexia y la agrafía, el segundo que se suele designar como acalculia espacial, y el tercero que se denomina anaritmética.

El primer tipo, la acalculia aléxica o agráfica, se caracteriza por una dificultad para el conocimiento de los signos numéricos y su reproducción, asociado con frecuencia a problemas de expresión verbal tanto oral como escrita. Este tipo de acalculia está ligado, casi generalmente, a sujetos con síntomas de afasia, aunque también está relacionado con la estructura de las relaciones espaciales. El problema principal es la lectura y escritura de números, la codificación y decodificación de las secuencias numéricas, verbal, escrita, simbólica (dígitos). Esta lesión está localizada en distintas zonas de las áreas relacionadas con el lenguaje del hemisferio izquierdo o dominante para el lenguaje, y algunos estudios sugieren que los pacientes presentan patrones distintos de conductas según la lesión sea anterior o posterior. Los sujetos con lesiones posteriores presentan una mayor frecuencia en errores espaciales que aquellos con lesiones anteriores.

La acalculia espacial está asociada a trastornos del esquema corporal, orientación, memoria topográfica, etc. Se manifiesta en los problemas de escritura y lectura de los números, no alineación de los números en columna correctamente para realizar las operaciones, la no comprensión del sistema de numeración, en particular el valor de posición de las cifras, etc. Este tipo de acalculia normalmente está asociado a alteraciones del lenguaje y diversos investigadores la localizan en la parte posterior del hemisferio derecho.

La anaritmética se refiere al fracaso en la ejecución de las operaciones fundamentales del cálculo (adición, sustracción, multiplicación, división) con la preservación de la capacidad de escribir y leer números, alinearlos correctamente en el cálculo escrito y contar y apreciar el valor relativo de los números. La sustracción y la división están, generalmente, mucho más afectadas que la adición o multiplicación. El cálculo mental puede estar más afectado que el cálculo escrito o viceversa.

La anaritmética pura es bastante más rara, ya que la mayoría de los acalcúlicos muestran también algunos problemas con los números, el

razonamiento lógico o la memoria. Está ligada a lesiones posteriores temporo-parieto-occipitales.

Los trabajos de Hécaen y sus colaboradores son un ejemplo de la perspectiva neuropsicológica moderna. El cálculo se analiza en sus procesos componentes y de la naturaleza de los errores característicos de los pacientes se derivan tipos específicos de acalculia y se intenta relacionar estos diferentes tipos de acalculia a regiones corticales particulares. Muchos de los conceptos básicos contenidos en sus trabajos son ingredientes esenciales en la clasificación e identificación de los desórdenes del cálculo, no sólo en los estudios de lesiones adquiridas en adultos sino también en el campo de las dificultades de aprendizaje matemático de los niños y niñas (Rourke y Conway, 1997).

Por último y ya dentro de una perspectiva cognitiva no podemos olvidar los trabajos de Luria (1981,1983b). Frente a la tendencia de localizar en una área determinada un función particular, Luria considera que procesos mentales tales como el lenguaje o el cálculo, no pueden ser considerados como facultades aisladas localizadas en áreas particulares, sino que deben estar organizadas en sistemas de zonas que trabajan concertadamente, cada una de las cuales desempeña su papel dentro del sistema en áreas distintas del cerebro. En sus investigaciones sobre las alteraciones de las funciones corticales superiores por lesión cerebral expone detalladamente las habilidades que se mantienen intactas y aquellas que sufren alteraciones y el modo en que se presentan. Estas alteraciones afectan a las operaciones de cálculo y la resolución de problemas, aunque de muy distinta forma en cada tipo de lesión.

Cuando las lesiones están localizadas en los sistemas temporales, los enfermos pueden acceder a una auténtica serie de operaciones de la facultad abstracta de pensar, clasificaciones, conceptos abstractos, operaciones con relaciones geométricas, relaciones espaciales, etc. Según se ha podido observar, no tienen problemas con las operaciones aritméticas fundamentales si éstas se realizan en el ámbito del cálculo escrito. Los problemas aparecen en cálculo mental o verbal, pues les resulta difícil mantener la integridad de las huellas verbales, es decir en recordar ordenadamente los distintos pasos realizados. Captan sin esfuerzo las

relaciones numéricas, pero se ven impotentes cuando pasan a tareas fundadas en la descomposición de la acción en una serie de operaciones consecutivas y en la retención mental de una parte de los resultados. También tienen dificultades en establecer las relaciones entre el lenguaje y las operaciones sistemáticas. Este defecto se puede compensar parcialmente con la utilización de una serie de apoyos visuales que reemplacen las huellas verbales alteradas.

En lesiones de la zona parieto-occipital se encuentran alteraciones de las relaciones espaciales y de la orientación en el espacio, lo que provoca alteraciones en el lenguaje y en las operaciones aritméticas. En los casos en que está afectada la zona viso-espacial, nos encontramos con que no pueden diferenciar con precisión cifras parecidas por su estructura gráfica, cometen faltas en "espejo", tanto en la lectura y escritura de las letras como en la lectura y escritura de las cifras. Si éstas lesiones no se extienden a la región visual, se producen alteraciones en la orientación directa del espacio, las cuales se manifiestan ante todo en el desmembramiento de la estructura jerárquica del número. Esta alteración aparece primero en la lectura y notación de los números, ya que para el análisis de los números complejos contruidos según el sistema decimal es indispensable diferenciar los distintos ordenes de unidades de nuestro sistema de numeración, los cuales en el acto de escribir ocupan diferente posición espacial. Esto conduce posteriormente a una importante dificultad con las operaciones.

Los niños con alteración de la estructuración del orden de los números, por regla general, no pueden realizar ni siquiera las operaciones de cálculo relativamente sencillas, las operaciones con números de dos cifras son para ellos casi imposibles, a causa de la imposibilidad de ordenar los sumandos. También presentan problemas en el conocimiento de los signos de las operaciones, la disminución puede ser expresada igualmente por "- y ": ", y el aumento por "+ " o "x".

Las dificultades en la resolución de problemas aritméticos residen en la comprensión de las estructuras lógico-gramaticales. Intentar aclarar cada una de las frases, de las relaciones que establecen, etc. Sólo encuentran el sentido del problema cuando asimilan cada una de las expresiones. Una vez comprendidas

estas relaciones no tienen ninguna dificultad en el planteamiento del problema utilizando para su resolución las estrategias adecuadas, aunque sigan teniendo dificultades al realizar las operaciones necesarias.

Si es la zona promotora del cerebro la afectada, la dificultad no está en la interpretación o el contenido de la tarea que les ha sido propuesta, sino únicamente en la lentitud del proceso de comprensión. Éste sólo se desarrolla después de largas y desautomatizadas operaciones. Les cuesta establecer hábitos generalizados y automatizar.

En los problemas de suma y resta conservan largo tiempo la tendencia de contar a partir de la unidad o del primer sumando, sin pasar a un cálculo automatizado. Por esto la operación $3+7$, a veces, les lleva el doble de tiempo que la operación $7+3$. Tienen tendencia a mantener estereotipos rutinarios en la resolución de tareas, cuando repite varias veces problemas semejantes, al cambiar la forma de la tarea repite el estereotipo anterior aunque no sea el adecuado.

Cuando las lesiones se localizan en las zonas frontales aparecen dificultades con la percepción visual, con la búsqueda activa que crea la base orientadora de la acción. Esto se manifiesta en los procesos de observación de los objetos. También se presentan alteraciones en la actividad analítico-sintética y en cualquier actividad dirigida a un fin determinado.

Respecto a la memoria pueden presentar profundas alteraciones en la selección de las huellas. Así por ejemplo, puede nombrar al preguntarle la dirección, la ciudad donde residió anteriormente. Los procesos de memorización voluntaria son complicados, al cambiar una tarea repiten la anterior o mezclan las anteriores y la nueva. Todo esto dificulta la memorización de los hechos aritméticos y su utilización para el cálculo.

Al resolver los problemas, inician la tarea por tanteo, no establecen un plan ni una estrategia determinada, no suelen corregir los errores cometidos y se dan por satisfechos con los resultados. El problema principal es que no analizan la situación, ni establecen ninguna base que les permita orientar la acción intelectual a la hora de resolver una tarea.

2.4.2.- Las dificultades de aprendizaje matemático de los estudiantes

Los estudios e investigaciones sobre dificultades de aprendizaje derivan de las investigaciones con individuos que han sufrido lesiones cerebrales. La cuestión de si se puede generalizar el conocimiento obtenido de estas investigaciones con adultos y las relaciones cerebro-conducta a los niños y niñas ha estado presente desde el principio y continua siendo una cuestión a debate. Trazar analogías entre síndromes de adultos e infantiles ha sido conceptualmente útil en el desarrollo de clasificaciones clínicas, pero para muchas estimaciones, las manifestaciones de la conducta por lesión cerebral difiere en bastantes ocasiones de la observada en los niños (Rourke y de Dotto, 1994). No se puede presuponer que el efecto de una lesión o una disfunción es siempre el mismo a lo largo de todas las etapas del desarrollo; como afirma Luria (1983a: 74):

“Hay que reconocer que el carácter de las conexiones corticales intercentrales en las diversas etapas del desarrollo de una función no es uno ni el mismo y que efecto de la lesión de una parte determinada del cerebro será diferente en las diversas etapas de desarrollo”.

Los adultos tienen ya una historia de funciones establecidas, destrezas aprendidas y sesiones de recuperación. La historia de los niños y niñas es distinta, no sólo en términos de destrezas y estrategias, sino también en la cantidad de cambios que les esperan en el tiempo. Las relaciones cerebro-conducta en los niños son mucho más dinámicas. En los niños y niñas la cuestión relevante no es sólo la carencia o dificultad en la adquisición de determinadas destrezas, sino también cómo afectará esta cuestión a su neurodesarrollo y a su capacidad de aprendizaje (Rourke, 1993).

Los subtipos dentro de estudiantes con dificultades de aprendizaje suelen estar ligados a los tipos de acalculia y existen bastante puntos comunes, pero los niños presentan un subtipo de DAM que no se puede encuadrar dentro de los tipos de acalculia pues está bastante mejor conceptualizado en una perspectiva de neurodesarrollo. Teniendo en cuenta estas observaciones revisaremos los estudios e investigaciones sobre la concepción tradicional de discalculia (discalculia evolutiva o de desarrollo) y los más recientes estudios sobre subtipos de dificultades de aprendizaje matemático.

2.4.2.1- Discalculia (Discalculia de desarrollo)

La discalculia mantiene estrechas relaciones con la acalculia, ha sido usual el trasladar los resultados de los estudios y los patrones establecidos con adultos con lesión cerebral al campo de las dificultades de aprendizaje matemático en niños y niñas. Temple(1991) argumenta que en términos de déficits matemáticos la discalculia y la acalculia son análogas. Badian (1983, cit. Geary, 1994) acepta la clasificación de Hécaen tanto para la acalculia como para la discalculia, pero otras investigaciones más recientes han establecido diferencias tanto en los diversos patrones de ejecución matemática como en las relaciones cerebro-conducta.

Ladislav Kosc (1974: 47) define la discalculia como un desorden estructural de las habilidades matemáticas que tiene su origen en un desorden congénito o genético de aquellas partes del cerebro que son el substrato directo anatómico-fisiológico de la maduración de las habilidades matemáticas adecuadas a la edad, sin un desorden simultáneo de las funciones mentales generales. Este autor subraya que la discalculia en la infancia tiene su origen en los perjuicios hereditarios o congénitos en el crecimiento dinámico de los centros cerebrales, que son el substrato orgánico de las habilidades matemáticas. Su formulación sugiere que depende más de la secuencia de desarrollo que del cálculo per se, lo que contrasta con la noción de discalculia como un perjuicio estático de los centros de cálculo en el cerebro .

Tras una investigación con 374 estudiantes de alrededor de 11 años, Kosc define seis tipos de discalculia: *Discalculia verbal*, que se refiere a la inhabilidad para designar términos y relaciones matemáticas verbales, tales como el nombre de las cantidades y número de cosas, dígitos, símbolos de las operaciones y ejecuciones matemáticas. Puede dividirse en dos, discalculia verbal sensorial (cuando no identifican las cantidades al dictado pero si son capaces de leerlas) y discalculia verbal motora (identifican las cantidades al dictado pero no son capaces de nombrarlos o saber el valor de los números escritos); *Discalculia léxica*, se trata de las dificultades en la lectura de símbolos matemáticos; *Discalculia gráfica*, cuando presentan dificultades en la escritura de símbolos matemáticos. En ocasiones no son capaces de escribir los números al dictado e incluso copiarlos. La

discalculia gráfica viene acompañada a menudo de la dislexia o disgrafía. Tanto ésta como la discalculia léxica pueden ser también denominadas como dislexia numérica; *Discalculia operacional*, en este caso las dificultades se encuentran en la ejecución de los procesos de cálculo; *Discalculia practognóstica*, se trata de la inhabilidad para enumerar, comparar, y manipular matemáticamente objetos o sus dibujos. Un sujeto con practognosia no es capaz de ordenar una serie de cubos según su magnitud; *Discalculia ideognóstica*, es un desorden en la comprensión de conceptos matemáticos y el cálculo mental.

Los tres primeros tipos definidos por Kosci, pueden corresponde a la discalculia aléxica o agráfica de la clasificación de Hécaen y la discalculia operacional es análoga a la anaritmética. Sin embargo Kosci no menciona una discalculia espacial y si otros dos tipos distintos, la practognóstica y la ideognóstica. Las tareas en las que fracasan los niños y niñas que han sido clasificados dentro de la discalculia practognóstica de Kosci tienen algunas semejanzas con las tareas piagetianas, en particular las de conservación del número. En un estudio más reciente Saxe y Shaeen (1981, cit. Rourke y Conway,1997:39) informaban de que un grupo de niños que fracasaban en la adquisición de destrezas aritméticas elementales y que presentaban déficits asociados con el síndrome de Gertsman no progresan en el estadio de las operaciones concretas definido por Jean Piaget (1977) en su desarrollo. Parece probable que las formas de discalculia practognóstica e ideognóstica reflejen perjuicios fundamentales en la formación de conceptos básicos o razonamiento no verbal (Rourke y Conway, 1997)

Weinstein (1978, cit. Allardice y Ginsburg,1983 :324-325) establece la hipótesis de que el hemisferio izquierdo está mas adaptado para tramitar la secuencia del procesamiento operacional de las tareas matemáticas que el modo de procesamiento holístico del hemisferio derecho. Para examinar específicamente ésta hipótesis, graba los movimientos de los ojos y las respuestas de los sujetos a cuestiones verbales, suponiendo que el movimiento de los ojos revela qué hemisferio está siendo usado para procesar la respuesta. Un movimiento de ojos a la derecha significa un procesamiento del hemisferio izquierdo, un movimiento de ojos a la izquierda significa un procesamiento del hemisferio derecho. Weinstein concluye, tras sus estudios con grupos de niños de 5º y 7º curso, que los datos

obtenidos apoyan la hipótesis de que los problemas de aprendizaje matemático son causados por un retraso en el funcionamiento del hemisferio izquierdo, aunque expone que se necesitan investigaciones adicionales para desarrollar una teoría básica sobre la discalculia.

En las últimas décadas los estudios de dificultades de aprendizaje matemático van abandonando el término clásico de discalculia, adoptando el término más amplio de dificultades de aprendizaje matemático, pero dada la heterogeneidad de los individuos que se pueden encuadrar dentro de esta categoría se intentan determinar diferentes subtipos.

2.4.2.2.- Subtipos de dificultades de aprendizaje relacionadas con las matemáticas

La heterogeneidad del grupo de estudiantes con dificultades de aprendizaje es algo aceptado en la actualidad, los niños y niñas presentan muy diversos patrones de ejecución tanto en destrezas como en procesos en las distintas áreas académicas y diferentes perfiles neuropsicológicos. El propósito de las investigaciones encaminadas a determinar diferentes subtipos dentro del grupo de estudiantes con dificultades de aprendizaje intentan establecer subgrupos más homogéneos. Las investigaciones referentes a subtipos difieren según los criterios y los métodos por los que los investigadores clasifican a sus sujetos. Por un lado tenemos los estudios empíricos que utilizan técnicas de clasificación multivariadas, para extraer tipologías empíricas, subdividiendo la muestra heterogénea de estudiantes con dificultades de aprendizaje en subgrupos basándose en su desempeño a lo largo de una colección de variables. Por otra parte están los subtipos definidos conceptualmente donde, a priori, se delimitan grupos de individuos con características comunes y se profundiza en las características de los subgrupos (nivel de ejecución en diversas tareas, perfiles neurológicos, etc.) y se realizan comparaciones entre los diversos subtipos y sujetos sin dificultades de aprendizaje para delimitar mejor las fronteras.

La mayor parte de las investigaciones sobre subtipos se han centrado en las dificultades lingüísticas y son escasos los que se han ocupado con alguna extensión de las dificultades matemáticas. Los estudios sobre subtipos dentro de la

perspectiva neuropsicológica más difundidos en la literatura son los llevados a cabo por Byron Rourke y sus colaboradores (Rourke, 1993; Rourke y del Dotto, 1994; Rourke y Conway, 1997).

Dentro de los estudios empíricos, no sólo se han clasificado a los individuos con métodos estadísticos multivariados, sino que también han intentado evaluar la estabilidad en el tiempo de la pertenencia de los individuos a un determinado subtipo.

Spreeen y Haaf (1986, cit. Keller y Sutton, 1991:557) tras un estudio empírico encuentran seis subgrupos distintos: 1) Leves perjuicios en todas las medidas, 2) severos perjuicios en la ejecución de todas las medidas, 3) déficits en lectura, deletreo, matemáticas y además déficits viso-perceptuales, 4) déficits en lectura, escritura y matemáticas y problemas lingüísticos, 5) déficits en lectura, 6) déficits en matemáticas. Al observar la estabilidad en esos 15 años, ellos encuentran que de los 11 niños y niñas identificados con DAM, 6 siguen estando dentro de esta categoría en la edad adulta, 2 presentan dificultades múltiples y 3 incrementan su nivel de logros académicos.

Spreeen (1988, cit. Silver y otros, 1999:109) lleva a cabo un estudio más extenso y de la muestra que considera, el 6% presenta déficits sólo en lectura, el 4% sólo en escritura, un 14% sólo en lectura y escritura, 3% sólo dificultades aritméticas y el resto muestran problemas en aritmética y lectura y/o escritura. En general, al cabo de 15 años de la evaluación inicial el 95% de la muestra continuaban dentro de la categoría DA. De este 95%, un 10% de individuos sólo presentan dificultades lectoras y un 16% dificultades aritméticas.

Cheryl Silver y sus colegas (1999) realizan un estudio sobre la estabilidad en el tiempo de subtipos de DAM en una amplia muestra (1650 informes de evaluación clínica de los que se seleccionan para su seguimiento a lo largo de 19 meses a 80 estudiantes con DA). Según los patrones de logros académicos se clasifican a estos estudiantes en cuatro subtipos: 1) bajos logros en aritmética exclusivamente (A), 2) bajos logros en aritmética y lectura (AL), 3) bajos logros en aritmética y deletreo (AD), 4) bajos logros en aritmética, lectura y deletreo (ALD).

Diecinueve meses después se realiza una nueva evaluación de estos niños y niñas y se recoge información de los padres sobre la intervención recibida por sus hijos tras la evaluación inicial. Los resultados muestran que la instrucción en las aulas de educación especial no parece haber contribuido a la desaparición o permanencia de las dificultades que experimentan los niños y niñas. Además la clasificación de los niños y niñas en un determinado subtipo cuando los déficits no son severos y que se han basado exclusivamente en los patrones de logros, puede llevar a conclusiones erróneas. Los estudiantes pueden rendir peor en un momento determinado por diversos motivos y los instrumentos de medida a veces no son adecuados y no siempre responden a una realidad más amplia que la circunstancial en el momento de aplicarlo. En cuanto a la persistencia de las dificultades que manifiestan los estudiantes, son los niños y niñas con dificultades en lectura, deletreo y aritmética los que menores avances académicos consiguen, quizás porque tienen muy pocos puntos fuertes que les puedan proporcionar estrategias que compensen sus dificultades. El subtipo menos estable es el que abarca las dificultades aritméticas y la lectura, sobre todo en lo referente a las destrezas aritméticas, pues sólo un 20% de los niños y niñas dentro de este subtipo siguen teniendo dificultades aritméticas 19 meses después.

El estudio de Cheryl Silver y sus colaboradores ayuda a clarificar una serie de cuestiones pendientes en el campo de las dificultades de aprendizaje. En primer lugar la estabilidad de las dificultades de aprendizaje. Si son temporales o permanecen en el tiempo es una cuestión importante, tanto para la comprensión de la naturaleza de las DA como para la intervención. Esta investigación muestra una cierta estabilidad en las dificultades en un periodo de tiempo que no es muy largo, pero también que muchos niños y niñas clasificados como EDAMs se liberan de sus problemas en un corto periodo de tiempo, incluso sin instrucción específica, lo que puede indicar que los diagnósticos no han sido adecuados, sobre todo en aquellos que presentan déficits menos severos.

Por otra parte Byron Rourke y sus colaboradores llevan a cabo diversas investigaciones con subtipos definidos conceptualmente (Fisk y Rourke, 1979; Strang y Rourke, 1988; Ozols y Rourke, 1988; Rourke, 1993; Rourke y Del Dotto, 1994; Rourke y Conway, 1997). Los distintos subtipos se caracterizan por patrones

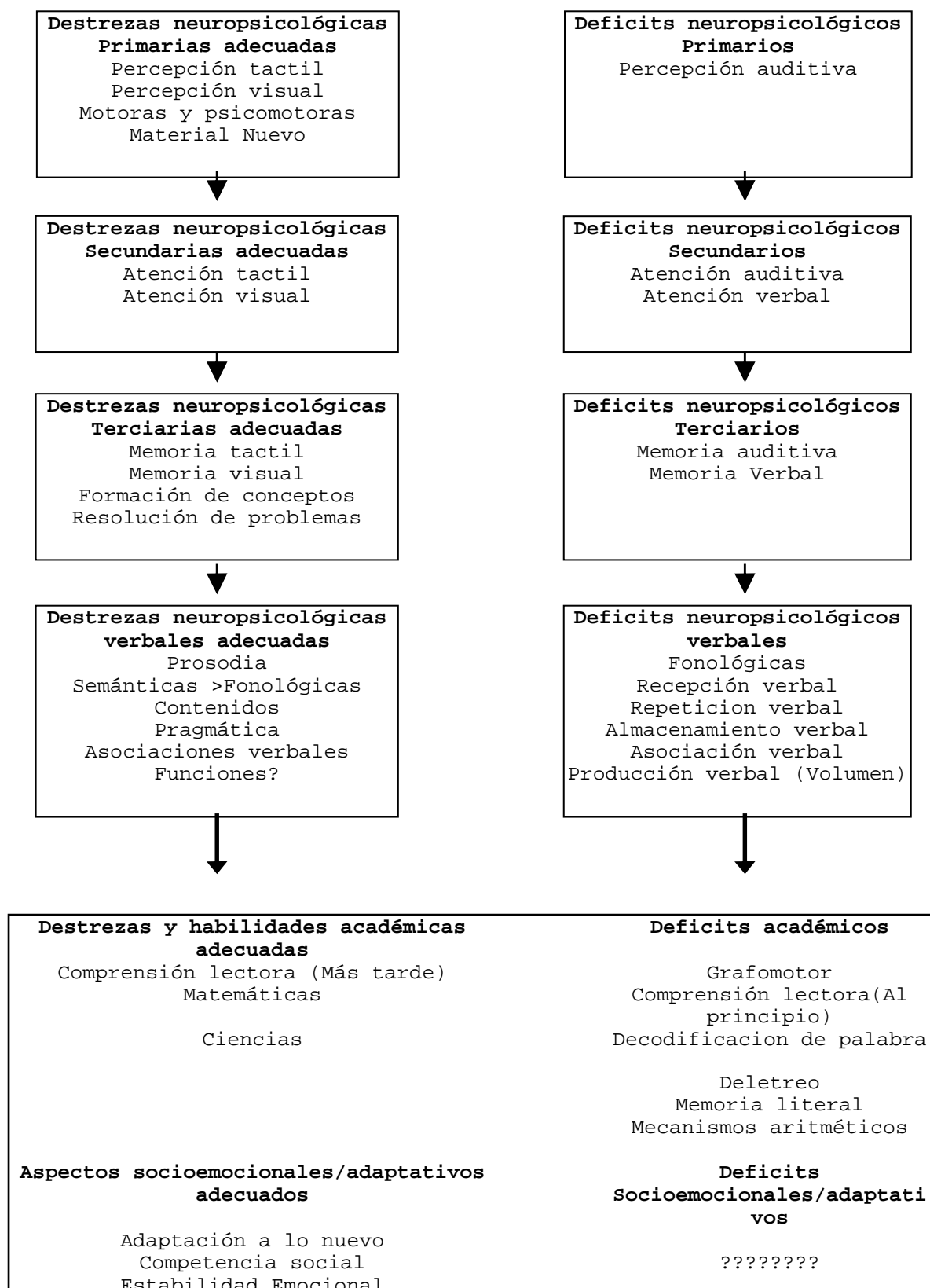
específicos de destrezas neuropsicológicas bien desarrolladas y déficits neurológicos que se supone son los responsables de los patrones particulares de aprendizajes y de los déficits que presentan los niños y niñas dentro de cada subtipo. Estos estudios se encuadran dentro de una perspectiva neuropsicológica de desarrollo, donde se considera que la combinación de las destrezas y habilidades neuropsicológicas tempranas y bien desarrolladas en los niños y niñas interactúan con los primeros déficits neurológicos y van conduciendo a nuevas etapas que son la causa de los déficits académicos y de las adaptaciones socioemocionales de estos niños y niñas. Los subtipos definidos en estos estudios son :

- A) DA caracterizada por desórdenes en el funcionamiento lingüístico. Este subtipo se divide en 3:
- A1 desorden básico del procesamiento fonológico
 - A2 desorden en las correspondencias fonemas-grafemas
 - A3 desorden en la búsqueda de las palabras (word-findings)
- B) DA relacionada fundamentalmente con desórdenes en el funcionamiento no verbal (dificultad de aprendizaje no verbal, DANV)
- C) DA múltiple, pues existen dificultades en todas las áreas.

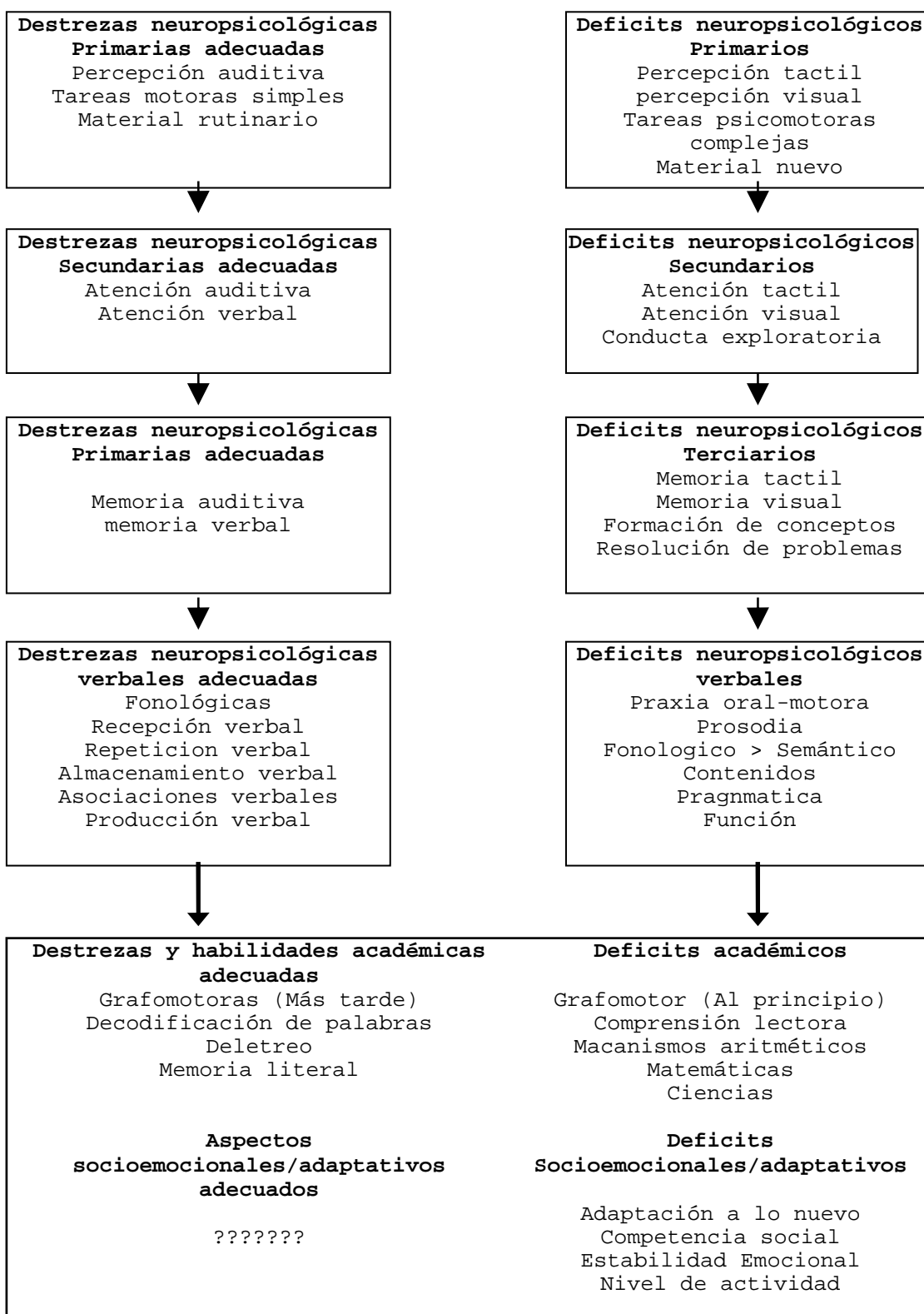
De estos subtipos, los relacionados con las dificultades de aprendizaje matemático son los grupos A1 y DANV. El primero con dificultades en matemáticas debidas a déficits lingüísticos y el segundo con dificultades matemáticas sin dificultades lingüísticas. El primer subtipo asociado a disfunciones del hemisferio izquierdo y el segundo a disfunciones del hemisferio derecho.

Los niños y niñas del subtipo A1, tienen dificultades en lectura y deletreo, tanto como en los aspectos verbales-simbólicos de la escritura. Sus problemas con las matemáticas provienen de sus dificultades lingüísticas. Sus problemas provienen de déficits en el procesamiento fonológico, por lo que la atención y la memoria auditiva-verbal están claramente perjudicadas, tanto como la recepción, repetición y almacenamiento de información verbal. No tienen ninguna dificultad con la resolución de problemas, juicios o razonamientos, ni en tratar información nueva (Esquema 2.1).

Esquema 2.1 Dificultad de aprendizaje verbal. Desórdenes en el procesamiento fonológico básico (Rourke y Del Dotto, 1994 : 33)



Esquema 2.2. Síndrome DANV (Dificultad de aprendizaje no verbal) (Rourke y Del Dotto, 1994:32)



Los niños y niñas del subtipo DANV, no tienen problemas con la lectura y deletreo, pero sí con la comprensión lectora, los mecanismos aritméticos, las matemáticas y las ciencias. Tienen dificultades con la formación de conceptos no verbales que envuelven razonamiento abstracto, sin embargo pueden aprender algunos aspectos de las matemáticas y las ciencias si se presentan y se practican de forma rutinaria. Sus dificultades suelen incrementarse si las tareas que se le presentan son nuevas. Sus problemas en la percepción, juicio, resolución de problemas y razonamiento les conducen a dificultades en la competencia social. Los niveles de actividad tienden a declinar con el tiempo hasta niveles de hipoactividad y pueden desarrollar problemas socioemocionales (Esquema 2.2).

Tras las diversas investigaciones llevadas a cabo, Byron Rourke y James Conway (1997: 42-43) establecen diversas conclusiones. En primer lugar, que existen al menos dos patrones distintos de destrezas y déficits neurológicos de los que provienen las dificultades en el aprendizaje matemático. El subtipo A1 presenta niveles normales de desempeño en tareas organizativas-viso-espaciales, psicomotoras y táctil-perceptuales, mientras que el grupo DANV presentan déficits en estas tareas y un mayor nivel de dificultad en las tareas que son más nuevas y complejas.

En contraste, estos niños y niñas tienen un buen desarrollo de las destrezas auditivas-perceptuales, especialmente si se trata de un aprendizaje receptivo verbal rutinario, mientras que los del grupo A1 tienen severas dificultades en estas áreas. Parece ser que el grupo A1 muestran dificultades con la aritmética como resultado de déficits verbales que reflejan un perjuicio relativo del hemisferio izquierdo, mientras que el grupo DANV, están limitados por déficits no verbales que implican una disfunción de los sistemas del hemisferio derecho.

Estas investigaciones presentan algunas debilidades metodológicas (Keller y Sutton, 1991) pues no suelen incluir grupos de individuos sin dificultades de aprendizaje, por lo que no se puede determinar si los subtipos son idiosincrásicos en los EDA o representan diferencias normales entre individuos, tampoco se hace referencia a otros factores de la población como el género o status socioeconómico que pueden ser relevantes, o factores como la estabilidad en el tiempo. Pero a

pesar de las limitaciones, los esfuerzos de Rourke y sus colaboradores representan un paso importante pues suministran información útil sobre los subtipos de dificultades de aprendizaje matemático, aunque no parece que el conocimiento suministrado por estas investigaciones sea suficiente para permitir aplicaciones directas a las prácticas educativas por ahora . Existen huecos significativos entre nuestro conocimiento sobre la naturaleza y desarrollo de los diversos tipos de dificultades de aprendizaje y sus relaciones con la ejecución de tareas académicas y los resultados de la instrucción (McKinney,1988; Keller y Sutton, 1991).

2.4.3.- La neuropsicología cognitiva

A diferencia de la clásica, la neuropsicología cognitiva, parte del supuesto de que la ejecución en un dominio como el cálculo está mediada por un sistema de procesamiento de la información con una serie de componentes funcionalmente distintos, de manera que pueda estar afectado algún componente (por lesión cerebral o disfunciones) y al mismo tiempo dejar intactos los otros componentes de ese dominio. Es lo que se ha denominado hipótesis de la modularidad que supone que el sistema cognitivo esta organizado en una serie de subsistemas independientes entre si y por tanto susceptibles de alterar un único subsistema dejando intactos los restantes.

Desde la hipótesis modular, Mesulam (1981, cit. Deaño, 1998:176) ha propuesto un enfoque de red para comprender las relaciones entre regiones corticales y subcorticales y cómo trabajan recíprocamente para controlar las funciones cognitivas. Dentro de este enfoque se considera que el cerebro no es un mosaico de estructuras yuxtapuestas, cada una con su propia función, sino que existen diversas funciones, divididas en subfunciones y representadas por agrupaciones de neuronas dispuestas en serie y en paralelo y en regiones corticales próximas y alejadas. Cada módulo puede contribuir al procesamiento de distintas funciones y descansar sobre mecanismos y estructuras más fundamentales.

Paul Spiers (1987:10-11) considera que la perspectiva de red puede suministrar importantes aportaciones a los desórdenes del cálculo. Dentro de esta perspectiva el cálculo funcionaría como una red compleja de neuronas que se activan según secuencias espaciales y temporales bien definidas para cada tipo de

actividad. Su organización sería, pues, en forma de módulos neuronales, distintos unos de otros, pero interconectados en una forma funcional compleja. La desorganización diferencial de sus sustratos nerviosos producirían diferentes tipos de errores. Lesiones en diferentes lados pueden producir un incremento de los diferentes tipos de errores, mientras que lesiones en diferentes niveles pueden incrementar la variabilidad en la ejecución de ciertas componentes del proceso de cálculo.

El enfoque de red también considera que cada proceso componente puede regular otras funciones diferentes al cálculo y que cada nodo se relaciona con estructuras y mecanismos más fundamentales. Por ejemplo, porciones del lóbulo temporal izquierdo pueden estar implicados en diversas componentes de la comprensión del lenguaje y ese mismo sustrato nervioso también puede contribuir a la secuenciación correcta de los dígitos para formar un número o cómo se deben manipular estos números para completar con éxito el cálculo. Pero ni el lenguaje ni el cálculo se localizan estrictamente en el lóbulo temporal.

Michael McCloskey y Alfonso Caramazza (McCloskey y Caramazza, 1987; Caramazza McCloskey, 1987), considerando los mecanismos cognitivos implicados en el uso de los números, establecen una distinción entre el sistema de procesamiento numérico y el sistema del cálculo. El sistema de procesamiento numérico abarca los mecanismos para comprender y producir números, mientras que el sistema del cálculo consiste en los procedimientos y hechos requeridos específicamente para llevar a cabo los cálculos.

El sistema de procesamiento numérico comprende el subsistema de comprensión numérica y el subsistema de producción numérica (Fig 2.1 y Fig 2.2). Dentro de estos subsistemas es preciso considerar diversas componentes, en primer lugar distinguir entre los mecanismos para la producción de números arábigos (7,025) de los de producción de números verbales (hablados o escritos, tales como treinta y dos) y, dentro de éstos, distinguir entre procesamiento léxico y sintáctico.

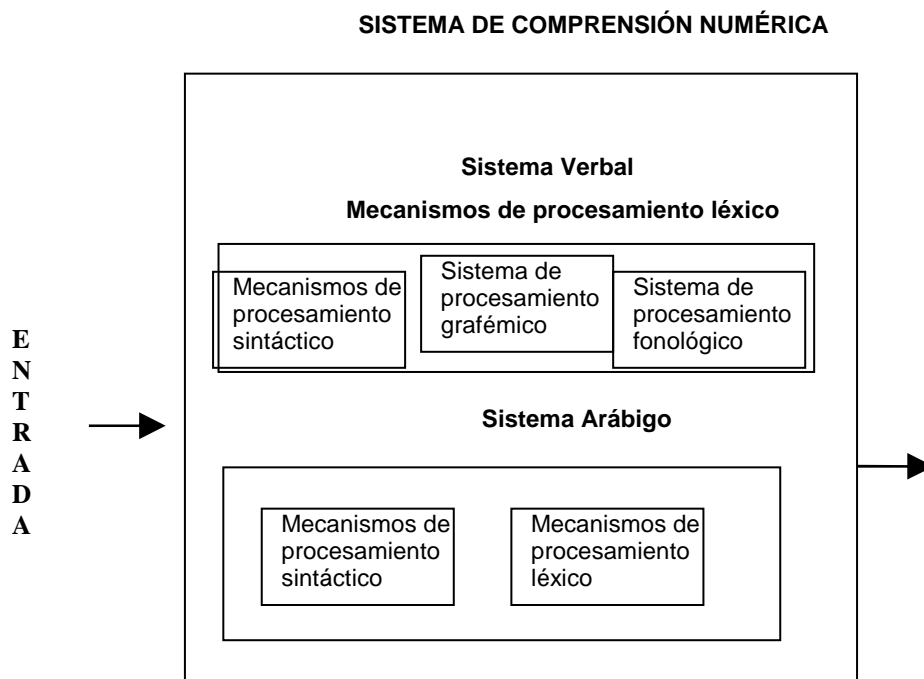


Fig2.1. Representación esquemática de los subsistemas de comprensión numérica (McCloskey y Caramazza, 1987: 204)

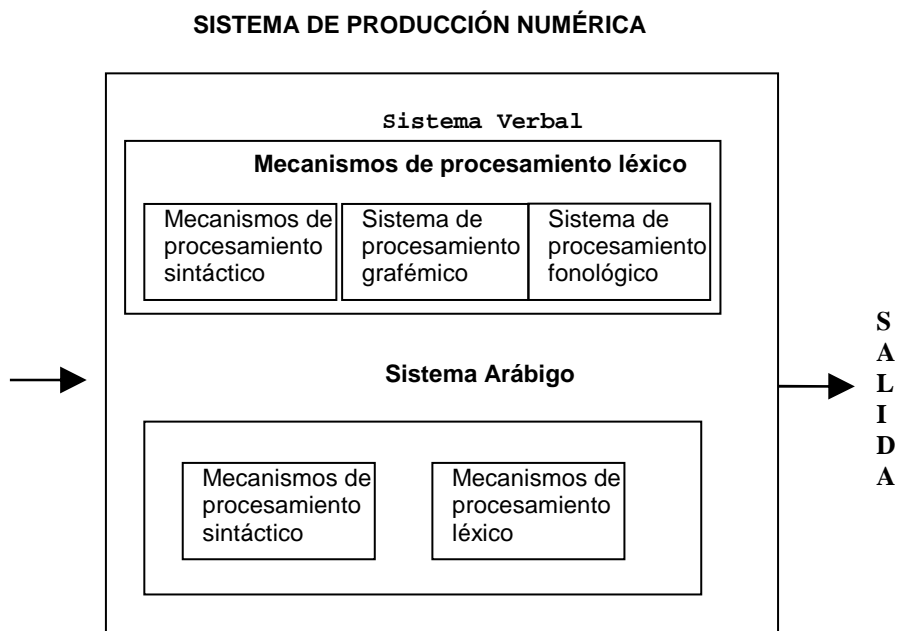


Fig2.2. Representación esquemática de los subsistemas de producción numérica (McCloskey y Caramazza, 1987: 204)

El procesamiento léxico envuelve la comprensión o producción de elementos individuales, tales como 6 o la palabra cinco. Por el contrario el procesamiento sintáctico se refiere a las relaciones entre elementos para

comprender o producir un número como un todo. Por ejemplo, la comprensión de ciento veinticuatro requiere del procesamiento léxico para interpretar cada elemento numérico de la palabra y del procesamiento sintáctico para comprender la relaciones entre los términos (centenas, decenas y unidades) y así poder entender la palabra como un todo completo que representa un único número.

Por último dentro del procesamiento léxico del sistema verbal hay que distinguir los mecanismos para comprender y producir palabras numéricas: el procesamiento fonológico y el procesamiento de grafemas.

Por otra parte, el cálculo es un proceso complejo que implica la interacción de varios mecanismos cognitivos. Para calcular uno tiene que ser capaz: a) Procesar los signos de las operaciones que indican los cálculos específicos que tienen que ser realizados (distinguir los símbolos de las operaciones y saber cómo actuar en cada caso); b) acceder a los hechos aritméticos o tablas ($4 \times 9 = 36$, $8 + 4 = 12$); y c) ejecutar el procedimiento de cálculo. Este último paso del proceso implica la aplicación de la secuencia de pasos que constituyen el procedimiento y disponer de los recursos cognitivos (tales como el sistema de memoria de trabajo) necesarios para el procedimiento. El sistema del cálculo está representado por la Fig. 2.3.

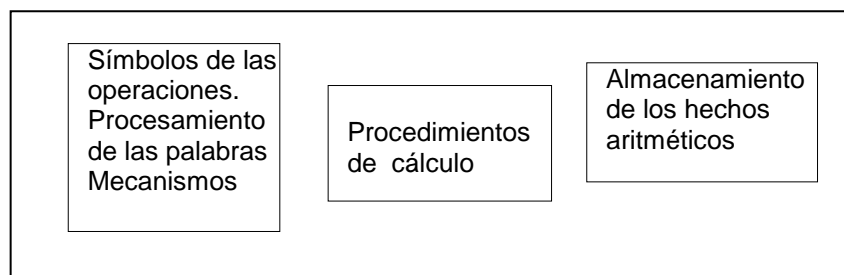


Fig.2.3. Representación esquemática del sistema de cálculo (Caramaza y Mckloskey, 1987:223)

Un trastorno en cualquier parte de estos complejos sistemas puede acarrear una mala ejecución en el cálculo o dificultades con el procesamiento numérico. El análisis detallado de los patrones de los déficit suministra , por otra parte, una importante fuente de información respecto a la organización del sistema normal del procesamiento del cálculo. Consideremos, por ejemplo, una multiplicación (39×21). El primer paso, obviamente es reconocer esa expresión matemática, los números que intervienen 3,9,2 y 1 (procesamiento léxico en sistema arábigo) y que

constituyen dos números únicos 39 y 21 (procesamiento sintáctico en sistema arábigo) y la operación requerida, que en este caso es una multiplicación (mecanismos de procesamiento de símbolos operacionales). El tercer paso es recordar el procedimiento de cálculo para las multiplicaciones, lo que implica una serie de subprocedimientos. Estos subprocedimientos específicos son recordar una secuencia de hechos aritméticos ($1 \times 9 = 9$, $1 \times 3 = 3$, $2 \times 9 = 18$, $2 \times 3 = 6$), después hay que considerar estos productos intermedios, colocarlos convenientemente y sumar, lo que nos lleva a otros procedimientos de cálculo (adición).

Para tener éxito en el cálculo, uno tiene que ser capaz de procesar los signos/palabras operacionales para recordar hechos aritméticos específicos y procedimientos de cálculo. Se han encontrado casos donde el problema prácticamente reside en la identificación del signo de la operación, pues se realiza correctamente la operación elegida, pero se trata de una operación distinta a la presentada. La confusión más generalizada es entre la suma y la multiplicación.

Los trastornos en los procedimientos de cálculo presentan diversos patrones de errores que afectan a distintas componentes de los procedimientos. Algunos tienen dificultades en “llevarse o pedir prestado” (ej. $68 + 59 = 117$), otros cometen errores en relación a otros pasos en el procedimiento, por ejemplo, en la multiplicación sumar lo que se lleva al término del multiplicando y no al producto intermedio ($73 \times 5 = 405$). Otros estudiantes no tienen ninguna dificultad en llevarse, sino que fallan en la organización del procedimiento correcto, por ejemplo, no alinear bien las decenas, centenas, etc. Un error particular e interesante es el que implica la confusión entre los pasos del procedimiento de cálculo de una operación con el de otra operación ($47 \times 35 = 155$, en este caso se han mezclado suma y multiplicación, se multiplican el 5 y 7, y luego el 3 y el 4, no olvidando el llevarse las decenas a la siguiente multiplicación)

Un déficit más importante en los procedimientos de cálculo es la incapacidad de tener en cuenta los pasos del cálculo en la secuencia adecuada. Estos niños y niñas no tienen ninguna dificultad en alinear los números pero sí en recordar y ejecutar la propia secuencia del procedimiento de cálculo para la operación. Para otros alumnos y alumnas la dificultad está en acceder a los hechos aritméticos,

pues cuando éstos se les proporcionan no tienen ningún problema en realizar las operaciones. Las dificultades en la memorización de las combinaciones aritméticas básicas son comunes, a la mayoría de los estudiantes les cuesta memorizar las tablas de multiplicar sobre todo combinaciones aritméticas como 7x8 o 7x9, pero suelen conseguirlo, sin embargo para una minoría el recordar los resultados de las multiplicaciones básicas es una tarea que les parece inaccesible.

Las investigaciones realizadas sobre déficits aritméticos en los niños y niñas y adultos con lesión cerebral, parecen apoyar los modelos de disociación en diversas componentes del procesamiento numérico y del cálculo presentado por McCloskey y Caramazza. Además éstos proporcionan una base para analizar los errores aritméticos y determinar las componentes cognitivas afectadas, lo que es importante no sólo para la intervención educativa sin también para una mejor comprensión de la naturaleza de los déficits aritméticos y las relaciones cerebro-conducta.

2.4.4.- La relevancia de los datos neuropsicológicos para las dificultades de aprendizaje y críticas a las investigaciones

Las críticas a las investigaciones y aportaciones neurológicas son diversas, desde la más básicas que se refieren a la falta de evidencias de que los niños y niñas con dificultades de aprendizaje, en su mayoría, experimenten déficits neuropsicológicos hasta críticas a cuestiones conceptuales y metodológicas en las diferentes investigaciones. Independientemente de la calidad de las investigaciones esta la cuestión de su relevancia desde el punto de vista educativo, como señalan Merrill Hiscock y Cheryl Hiscock (1991:744) los aspectos neuropsicológicos en las dificultades de aprendizaje son populares y puede que sea anacrónico preguntarse por la utilidad de las evidencias neuropsicológicas, ya que comunmente se asume que los niños y niñas con dificultades de aprendizaje sufren desórdenes neurológicos. Incluso, aunque la suposición sea correcta, la perspectiva médica no es necesariamente un paso lógico o constructivo, pues para que así fuera los niños y niñas deberían poder beneficiarse de este diagnóstico sobre desórdenes neurológicos.

Una de las críticas constante a lo largo del tiempo es que no existen suficientes evidencias empíricas para unir dificultades de aprendizaje y

disfunciones del sistema nervioso central o determinados déficits neurológicos. Además existe una gran heterogeneidad dentro de la población de niños y niñas con dificultades de aprendizaje, heterogeneidad que las investigaciones sobre subtipos ha intentado dilucidar. Pero estas investigaciones utilizan muy diversos métodos de investigación y criterios para su clasificación, por lo que el panorama llega a complicarse bastante, más que a simplificarse a la hora de determinar grupos homogéneos con patrones de déficits similares que puedan ayudar a elaborar programas de intervención (Allardice y Ginsburg; 1983, Keogh; 1988, Keller y Sutton, 1991; Prior, 1996).

Por otra parte, algunos estudios neurológicos sobre dificultades de aprendizaje matemático presentan deficiencias metodológicas y conceptuales. Barbara Allardice y Herbert Ginsburg (1983), afirman que el estudio de Ladislav Kosc (1974) presenta los datos y los procedimientos de manera incompleta, por lo que es difícil de evaluar y carece de una teoría coherente sobre el aprendizaje y conocimiento matemático. La carencia de teorías coherentes sobre el aprendizaje matemático puede llevar a conclusiones erróneas, como señalan Glenon y Cruicksank (1981, cit. Keller y Sutton, 1991: 561) refiriéndose a este mismo estudio de Kosc. Estos autores indican que en él se determina como síntoma de la discalculia operacional utilizar los dedos en el cálculo, conducta que no tiene por qué implicar discalculia, pues puede ser matemáticamente apropiado en algunas situaciones. Por otra parte, las investigaciones se refieren siempre a procedimientos algorítmicos estándar, como si no existieran otros procedimientos correctos; Paul Spiers (1987:14), en un análisis de los errores en el cálculo, manifiesta que los pasos componentes de cada operación están claramente especificados y no pueden existir excepciones a las reglas “gramaticales” de estas operaciones sin un resultado incorrecto o inaceptable, lo cual no se puede mantener, ya que existen variaciones en los algoritmos para las operaciones con distintas reglas que producen respuestas correctas.

Otro aspecto en las investigaciones neuropsicológicas es la asociación entre determinadas conductas y déficits neurológicos. Estas asociaciones, en bastantes ocasiones, son meras inferencias teóricas pues pueden existir otras explicaciones matemáticas que a menudo no se consideran. Por ejemplo, Strang y Rourke (1993)

sugieren que el mal alineamiento de los números en columna se debe a un déficit en la organización visoespacial, cuando también es posible que pueda ser debido a una mala comprensión del sistema numérico. El asociar déficits visoespaciales a determinadas conductas matemáticas es frecuente en la literatura neuropsicológica, en esta línea, Hartje (1987) presenta un listado de desórdenes espaciales que pueden interferir con el cálculo escrito y producir determinados tipos de errores, pero subraya que hay que tener mucha cautela y evaluar detenidamente otros factores, ya que errores que podrían asociarse a un determinado déficit viso-espacial pueden ser debidos a una incompleta o mala comprensión de los sistemas numéricos y del cálculo.

En cuanto a la utilidad y relevancia de estas investigaciones, enfatizar los déficits neuropsicológicos en las dificultades de aprendizaje y centrar la intervención en la estimulación sensorial, destrezas motoras, perceptuales, etc., no ha resultado ser eficaz. Por una parte, el trasladar los problemas de aprendizaje académico a un diagnóstico de disfunciones neurológicas, subraya el punto de vista biológico y deja a un lado los aspectos sociales y psicológicos, alienta una etiquetación e incluso un proceso de estigmatización que puede ser improductivo y se centra en las patologías o debilidades de los individuos acentuando los aspectos negativos. La tendencia a etiquetar es mucho más estigmatizadora en los niños que en los adultos, aunque algunos puedan sentir que se benefician al ser etiquetados como DA, cuando suplanta a etiquetas menos deseables como retraso mental o les proporciona recursos educativos que de otra manera no podría conseguir. De todas formas los recursos educativos no deberían depender de un diagnóstico médico (Hiscok y Hiscok, 1991).

Por otro lado, las intervenciones basadas en el entrenamiento motor, perceptual, e incluso en procesos de memorización han mostrado una escasa transferencia a las tareas académicas. Brow y Champion (1986) subrayan que aunque con este tipo de instrucción los EDAs hayan mejorado en la ejecución de funciones básicas tales como la memoria, es improbable que esta mejora se traslade a tareas académicas como la lectura o la aritmética. Estos autores, rechazan la perspectiva neuropsicológica y sugieren que las DA deben verse como fracasos para adquirir destrezas o información específica. Los déficits son dinámicos

no estáticos, y el dominio específico, no general. Proponen una evaluación dinámica que se centre en las destrezas académicas en cuestión y que intente determinar no sólo el conocimiento presente del niño o niña en el dominio, sino también el potencial para el nuevo aprendizaje y la clase de ayuda que facilitará el aprendizaje.

A pesar de todas las limitaciones, la perspectivas neuropsicológicas contribuye a un mejor conocimiento sobre la naturaleza de las dificultades de aprendizaje y puede contribuir como una fuente más en los procesos de diagnóstico, pero es necesario prestar una mayor consideración a las estrategias de los niños y niñas en la resolución de problemas y dar importancia a las características de los niños dentro de su entorno. Hay que considerar al niño “por completo” y diseñar intervenciones que minimicen los desajustes entre el niño y su entorno, que se ocupen más del potencial de aprendizaje de los estudiantes que de sus déficits (Holmes-Bernstein y Wabes 1990, cit. Hiscok y Hiscok, 1991; Brow y Champion, 1986).

2.5.- Perspectivas cognitivas

El interés por las dificultades de aprendizaje matemático ha aumentado en los últimos años, aunque no se pueda comparar por el suscitado por las dificultades en el lenguaje. Este interés por las DAM es paralelo al crecimiento de las investigaciones sobre cognición matemática, investigaciones que han suministrado un amplio marco teórico (al menos en algunas partes del dominio matemático como la aritmética) sobre los procesos cognitivos implicados en el aprendizaje matemático. Por otra parte, investigadores en el campo de la cognición y educación matemática se han interesado por los niños y niñas con dificultades de aprendizaje matemático (Herbert P. Ginsburg, Richard E. Mayer entre otros), no sólo por la necesidad de establecer diseños de instrucción para mejorar las competencias matemáticas de estos alumnos, sino porque como señala Richard Mayer (1993: 2):

“El estudio de las dificultades de aprendizaje dentro del contexto de las matemáticas ofrece un dominio excitante tanto para avanzar en teorías cognitivas como para mejorar las prácticas educativas”.

El análisis cognitivo no se centra en el producto, es decir, en el examen de las puntuaciones o respuestas de los niños a una determinada tarea, sino en los procesos cognitivos subyacentes a la conducta. El producto, la conducta en sí misma, sólo tiene interés por la luz que pueda arrojar sobre estos procesos. Además, supone un profundo cambio respecto al enfoque tradicional, pues no trata de etiquetar a los niños, sino comprender y explicar lo que hacen: los procesos y estrategias que emplea cuando resuelve un problema, asimilan conceptos matemáticos, etc. (Riviére, 1990; Miranda y otras, 1998).

Las cuestiones referentes al análisis cognitivo de las dificultades de aprendizaje matemático son muy diversas. Por una parte las matemáticas son un dominio muy amplio, que abarca áreas con distintas exigencias cognitivas tales como la aritmética, estadística, geometría, etc. y, por otra, determinar los procesos cognitivos implicados en cada una de las tareas matemáticas es una labor ardua y prácticamente inalcanzable. Por ello, aunque existan un buen número de estudios en áreas como el cálculo y la resolución de problemas, todavía quedan muchos puntos sin aclarar y áreas como el álgebra o la geometría están bastante menos consideradas. Los estudios sobre las DAM se centran casi exclusivamente en la aritmética, sobre todo en las primeras nociones numéricas, las operaciones y la resolución de problemas.

También hay que tener en cuenta la heterogeneidad de los EDAMs. Dentro de la perspectiva neuropsicológica nos hemos referido a diferentes tipos de discalculia y subtipos distintos de dificultades de aprendizaje. Desde una perspectiva cognitiva, Linda Siegel y sus colaboradores (Siegel y Linder, 1984; Siegel y Ryan, 1988,1989; Morrison y Siegel, 1991; Shafrir y Siegel; 1994) establecen tres subtipos de dificultades de aprendizaje: a) dificultades en lectura (DL), b) dificultades en aritmética (DA) y c) dificultades en lectura y aritmética (DLA). Otros investigadores (Milesy Miles, 1995; Jordan, Levine y Huttenlocher, 1995; Jordan y Montani, 1997; Geary, Hoard y Hanson, 1999, 2000; Jordan y Hamich, 2000) se han ocupado también de las características de estos diferentes grupos. Sus resultados muestran diferencias significativas entre lo niños y niñas con dificultades de aprendizaje matemático exclusivamente y aquéllos que también presentan dificultades con el lenguaje.

Otra cuestión al tratar de analizar las dificultades de los niños y niñas en el aprendizaje matemático es si son debidas a un retraso en el desarrollo de las destrezas, conceptos o procedimientos matemáticos de estos niños y niñas o se deben a un déficit en algunos procesos cognitivos básicos. Es decir, si los EDAMs tienen un desarrollo matemático similar a aquellos que no experimentan dificultades pero más lento y análogo al de sus compañeros de menor edad, o bien utilizan procedimientos y estrategias distintas a la de sus compañeros o tienen formas diferentes de pensamiento.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores y los estudios e investigaciones realizados en este campo abordaré en primer lugar, la cuestión de si se trata de un retraso o un déficit en los procesos cognitivos implicados en la ejecución de las tareas matemáticas. A continuación una revisión de los estudios e investigaciones sobre el funcionamiento cognitivo y patrones académicos de los niños y niñas con dificultades de aprendizaje matemático. Para terminar con un análisis de los características diferenciales y específicas de los niños y niñas con dificultades matemáticas exclusivamente (sin dificultades en lenguaje) y aquéllos que también presentan dificultades con el lenguaje .

2.5.1.- ¿ Retraso o diferencia?

Al analizar los procesos cognitivos de los niños y niñas con dificultades de aprendizaje, una de las primeras cuestiones que se plantean es si estos estudiantes poseen algún defecto o desorden en los procesos cognitivos que los lleva a utilizar estrategias o procedimientos distintos a los de sus compañeros de edad y grado de enseñanza sin dificultades o, simplemente experimentan un desarrollo más lento y sus conductas matemáticas son análogas a la de los niños y niñas de menor edad.

Robert Rusell y Herbert Ginsburg (1984) conducen un estudio con niños y niñas de 4º grado con y sin dificultades de aprendizaje matemático y, un grupo de niñas y niños de 3º grado elegidos aleatoriamente para determinar las diferencias de los EDAMs con respecto a sus compañeros de curso en el conocimiento matemático informal y si estas diferencias son atípicas o análogas a la de estudiantes de menor grado. Los resultados muestran que respecto a los conceptos y destrezas informales (discriminación del tamaño relativo de los números, adición

mental, estimación) los EDAMs no difieren substancialmente de sus compañeros de curso en el éxito y las estrategias que utilizan, exhibiendo a veces una alta eficiencia. En aspectos tales como el sistema de numeración, utilización de principios matemáticos y errores sistemáticos en el cálculo escrito se asemejan a los niños y niñas de menor grado. En la resolución de problemas no presentan diferencias con los otros grupos en problemas simples de adición y sustracción, pero sí tienen mayores dificultades que los niños y niñas de tercer grado en problemas donde se presenta información irrelevante o problemas de sustracción más complejos. Si existe un área, en la que los niños y niñas con dificultades de aprendizaje matemático difieren substancialmente de los más pequeños, el conocimiento de los hechos numéricos aditivos. Rusell y Ginsburg (1984: 238) tras su estudio manifiestan :

“Este resultado es algo sorprendente : los EDAMs presentan severas dificultades en lo que parece ser uno de los aspectos más simples del conocimiento matemático, la producción de los hechos aditivos básicos, que usualmente están considerados como algo que se recuerda de manera “rutinaria” .

David Geary (1990, 1994) señala dos problemas fundamentales en los EDAMs: procedimentales y de almacenamiento y recuperación de los hechos aditivos básicos de la memoria a largo plazo. Él sugiere que estos niños y niñas pueden experimentar algún tipo de déficit en la memoria de trabajo, una deficiente representación en la memoria a largo plazo de los hechos aditivos básicos y dificultades en la recuperación de la memoria de estos hechos. En cuanto a los procedimientos, concretamente los de recuento, los niños y niñas con dificultades de aprendizaje matemático son más lentos que sus compañeros de la misma edad y menos precisos. Además, aunque utilizan las mismas estrategias para resolver hechos aditivos, la elección de la estrategia es menos madura que la de sus compañeros de curso, pero similar a la de los más jóvenes. Según este autor, tendríamos que hablar de déficits en la memorización de los hechos aritméticos básicos y de retraso en los procedimientos de cálculo.

Susan Goldman y sus colegas (1988) tras un estudio de intervención con niños y niñas con DA en hechos aditivos básicos, exponen que la mayoría de estos niños y niñas con dificultades de aprendizaje muestran un retraso en su desempeño

aritmético. No obstante, un pequeño subgrupo de estos estudiantes, parecen usar procesos de solución idiosincrásicos, antes y después de la intervención. Así la hipótesis del retraso podría explicar las pobres destrezas aritméticas que experimentan la mayoría de los EDAMs, pero una parte de estos niños y niñas muestran diferencias, tanto cualitativas como cuantitativas, respecto a sus compañeros de la misma edad y los más jóvenes, por lo que habría que hablar de un déficit.

Respecto a la resolución de problemas las investigaciones realizadas sugieren que los EDAMs no difieren en cuanto a la cantidad de estrategias utilizadas para la resolución, pero sí existen diferencias significativas tanto cualitativas como cuantitativas en la utilización de estas estrategias. Las diferencias más importantes se refieren a la representación del problema y las estrategias metacognitivas (Montague y Applegate, 1993; Montague, 1996, 1997).

Otros autores (Gelman y Gallistel, 1978; Weinstein, 1980 (cit. Deaño, 1998: 222); Lesh, 1980; Ginsburg y Rusell, 1981; Allardice y Ginsburg, 1983) han tratado de investigar las relaciones entre las DA y el retraso en alcanzar las etapas de desarrollo del pensamiento lógico definidas por Jean Piaget (1977). Las investigaciones confirman que la conservación del número no es necesaria para realizar con éxito algunas tareas aritméticas, tales como problemas simples de adición o sustracción, pero si está relacionada con la realización de tareas más complejas. Parece existir cierta relación entre las destrezas de conservación (número, área y volumen) y el éxito en matemáticas, pero según Temple(1991), los modelos basados en la teoría de Piaget no explican por qué un niño muestra competencia en el conocimiento de los hechos numéricos, pero no comprende los procedimientos de la aritmética o viceversa. El modelo de Piaget está basado en una serie de etapas invariantes en su orden y secuencia, sin diferencias individuales en su logro, lo que no puede explicar por qué algunos niños muestran una buena competencia en unas tareas y deficiencias en otro tipo de tareas, perteneciendo ambos tipos de tareas a un mismo nivel de desarrollo. Este autor descarta la noción de series de desarrollo únicas y de etapas invariantes de desarrollo, proponiendo como alternativa el modelo de McKloskey y Caramazza (1987) de disociación del

sistema de cálculo y de la producción numérica, pues parece que se ajusta más a los resultados de las investigaciones sobre los EDAMs.

En resumen, coexisten los dos tipos de planteamientos, incluso se adopta uno u otro dependiendo de las dificultades específicas, pero casi todos mantienen las diferencias cuantitativas y cualitativas en la adquisición de los hechos numéricos y por tanto los déficits en la memoria.

2.5.2.- Patrones académicos y perfiles cognitivo de los EDAMs

Aunque ya en preescolar pueden observarse diferencias en el aprendizaje de los estudiantes en las primeras nociones numéricas, una parte de estos niños van superándolas y no manifiestan ningún tipo de déficits aunque mantengan logros académicos por debajo de la media en estos primeros cursos. Para otros, sin embargo, estas dificultades permanecen y se van incrementando. En los primeros años escolares es difícil determinar con cierta seguridad si un niño o niña presenta dificultades de aprendizaje en matemáticas. David Geary (1990) realiza un estudio a lo largo de diez meses en primer curso con niños y niñas con problemas en el aprendizaje matemático y niños y niñas sin problemas, clasificados así al final de preescolar. Los resultados muestran que una parte de los niños y niñas que han tenido dificultades en estos primeros años las superan en segundo curso y no presentan diferencias significativas con los estudiantes que no manifestaban dificultades, mientras que otros no progresan en sus aprendizajes, aunque han realizado pequeños avances y siguen manteniendo diferencias significativas con sus compañeros y compañeras.

Es importante tener en cuenta las primeras dificultades que experimentan los niños y niñas al enfrentarse a las tareas académicas, pues son indicadores de riesgo, y niños y niñas que no tendrían por que experimentar problemas en matemáticas en los cursos posteriores, si no son atendidos convenientemente, pueden llegar a tenerlos y, aquellos cuyas dificultades son más permanentes, pueden incrementar sus problemas con las matemáticas y producirles ansiedad, bajo autoconcepto o problemas afectivos-emocionales. Pero tampoco es conveniente “etiquetar” a los niños desde edades tan tempranas.

Diane Bryan, Briant Bryan y Donald Hammill (2000) conducen un estudio para tratar de determinar cuales son los problemas en el aprendizaje matemático de los estudiantes en los primeros años que puedan ser predictores de DAM, los resultados reflejan que las dificultades en llevarse en el algoritmo de la suma y reagrupar en el de la resta, junto a las dificultades en la resolución de problemas de más de una etapa parecen predecir las dificultades en el aprendizaje matemático.

Los niños y niñas con DAM manifiestan dificultades en muy diversos campos de las matemáticas, unos tienen severas dificultades con los procedimientos algorítmicos, otros en el recuerdo de los hechos numéricos, algunos en la resolución de problemas, etc. Majorie Montague (1996: 85) resume los tipos de dificultades que pueden presentar los EDAMs en el área de matemáticas :

- Déficit en la memoria y las estrategias que pueden afectar de muy diversas formas al desempeño matemático, causando que algunos estudiantes experimenten dificultades en la conceptualización de las operaciones matemáticas, representación y recuperación automática de los hechos numéricos, conceptualización y aprendizaje de algoritmos y fórmulas matemáticas, o resolución de problemas matemáticos verbales.
- Desórdenes en el lenguaje y la comunicación que pueden causar dificultades en la lectura, escritura o discusión sobre ideas matemáticas.
- Deficiencias en procesos y estrategias específicas en la resolución de problemas matemáticos verbales que interfiere en la comprensión conceptual de la situación que presenta el problema y en como trasladar esta situación a una situación matemática
- Baja motivación, pobre autoestima y una historia de fracasos académicos que puede llegar a conseguir que los estudiantes no valoren las matemáticas y pierdan la confianza en sus capacidades.

Por otra parte, David Geary (1994) distingue 5 componentes básicas para describir el desarrollo de los factores que intervienen en los déficit cognitivos básicos de los EDAMs: recuento u otros tipos de procedimientos aritméticos,

recuerdo de los hechos, conocimiento conceptual, memoria de trabajo y velocidad de procesamiento (especialmente velocidad en el recuento). De estos los procedimientos y el recuerdo de los hechos son destrezas funcionales, las otras tres son destrezas que contribuyen a los procedimientos y el recuerdo.

2.5.2.1.- El proceso de recuento

Los niños y niñas poseen un conocimiento matemático informal antes de entrar en la escuela, reconocimiento de pequeñas cantidades, algunos aspectos del recuento y estrategias para resolver problemas de adición y sustracción con pequeñas cantidades (hasta el 3 o el 4, normalmente) entre otras cosas. Al entrar en preescolar, se inicia el conocimiento de los primeros números y los procedimientos sistemáticos de recuento. El conocimiento y los procedimientos de recuento suministran la base para el almacenamiento y recuperación de los hechos aditivos básicos y de las primeras destrezas aritméticas. Un mal conocimiento del recuento y/o una pobre ejecución de los procedimientos de recuento contribuyen a errores en los primeros cálculos aditivos y una asociación incorrecta entre un problema y sus respuesta.

Gelman y Gallistel (1978) señalan cinco principios básicos que intervienen en contar objetos: principio de **orden estable**, que establece la necesidad de una secuencia numérica coherente para llevar a cabo el recuento; principio de **abstracción**, que consiste en poder determinar la colección de objetos a contar, principio de **biunivocidad**, que indica que a cada objeto le corresponde un sólo término numérico y viceversa; principio de **orden irrelevante**, que indica que el orden en que se van contando cada uno de los objetos no interfiere en el proceso de recuento; principio de **cardinalidad** que determina que el término numérico asociado al último objeto contado, establece el tamaño de la colección. Por otra parte, junto a estos principios esenciales del recuento, los niños y niñas parecen hacer inducciones sobre características del recuento que no son esenciales (Briars y Siegler, 1984), tales como “comenzar en un extremo” (comenzar a contar desde uno de los extremos de una colección de objetos), la contigüidad (contar consecutivamente objetos contiguos), señalar (los objetos contados suelen

señalarse una sólo vez), y “direcciones estándar” (proceso de recuento de izquierda a derecha).

Las investigaciones realizadas con niños de primer y segundo curso (Geary, 1990; Geary, Brown-Thomas y Yao, 1992; Geary, Hoard y Hamson, 1999, 2000) indican que algunos niños y niñas tienen una inmadura comprensión del proceso de recuento respecto a sus compañeros de la misma edad y grado. La mayoría comprenden hechos esenciales como el orden estable y el principio de cardinalidad, pero cometen errores de forma consistente en tareas relacionadas con la contigüidad y la irrelevancia del orden. Muchos de estos niños y niñas no detectan un error de doble recuento cuando este sucede al principio de la cadena de recuento, pero sí lo hacen cuando el error se comete en el último objeto contado, lo que sugiere que estos niños y niñas no pueden retener el error cometido en la memoria de trabajo mientras tratan de controlar el proceso de recuento. Estos resultados han sido consistentes en las diferentes investigaciones realizadas por David Geary y sus colaboradores, salvo en la realizada por David Geary, Carmen Hamson y Mary Hoard (2000) donde los niños y niñas fueron capaces de detectar los errores de doble recuento en el primer objeto contado. Estos investigadores exponen que los conjuntos utilizados en esta última investigación utiliza colecciones más pequeñas (5,7 y 9 objetos) y las anteriores utilizaban colecciones mayores (8, 12 y 16 objetos), por lo que es posible que las dificultades sólo se presenten cuando los recuentos son más largos o necesitan mantener la información en la memoria de trabajo un mayor tiempo.

2.5.2.2.- Los hechos aritméticos básicos

Los niños y niñas tienen que memorizar una gran cantidad de hechos numéricos a lo largo de sus primeros años en Primaria, empezando con las tablas de sumar. Antes de llegar a memorizar estos hechos, las niñas y niños llevan a cabo diversas estrategias para calcular estas pequeñas sumas, y con la práctica las van almacenando en la memoria.

Siegler (1987, 1988a, 1988b), argumenta que los niños y niñas utilizan cuatro estrategias básicas para resolver hechos aditivos o problemas de adición: 1) **recuento de dedos**, en la que los niños y niñas representan con sus dedos los dos

sumandos y proceden a contarlos todos; 2) **dedos**, los niños y niñas usan sus dedos para representar los sumandos pero no los cuentan visiblemente antes de dar la respuesta; 3) **recuento verbal**, las niñas y niños cuentan de forma audible o mueven los labios como si estuvieran contando; 4) **hechos numéricos**, los niños y niñas proporcionan la respuesta sin mostrar ningún signo de utilización de los dedos o recuento verbal por lo que se puede pensar que refleja la recuperación de la respuesta de la memoria o la utilización de reglas para conseguir el resultado correcto.

Las estrategias de recuento utilizan sólo la secuencia numérica, la diferencia fundamental es que el niño no utiliza los dedos u objetos para representar los términos de la suma. Hay tres subtipos distintos: contar todo (SUM), contar a partir del primer sumando (MAX) y contar a partir del sumando mayor (MIN). Con la estrategia SUM el recuento se inicia con el primer sumando y se continúa desde el segundo, cuando los niños y niñas utilizan la estrategia MAX, empiezan a contar a partir del primer sumando ($2+4$, tres, cuatro, cinco, seis). La estrategia MIN es la más evolucionada y más económica cognitivamente, y consiste en contar a partir del sumando mayor, ya esté en el primer o segundo lugar ($2+3$, cuatro, cinco) (Carpenter y Moser, 1983).

La estrategia de hechos numéricos está fundada en la memorización y en reglas. La memorización es el recuerdo inmediato de la respuesta. Las reglas se refieren a procedimientos que los niños utilizan para obtener la respuesta a un hecho a partir de otros conocidos (por ejemplo, para $5+7$, algunos niños y niñas descomponen 7 en $5+2$ y obtienen $5+5+2$, utilizando su conocimiento de $5+5=10$ para llegar a la respuesta correcta, 12). El papel que se atribuye a las reglas difiere según los autores. Para Ashcraft y Fierman (1982), los hechos numéricos están representados en la memoria como en una tabla, y una producción eficiente en hechos numéricos se atribuye a los procesos de recuperación de la memoria. Arthur Baroody (1987) sugiere que la estrategia de hechos numéricos puede ser algo más complejo que una simple recuperación de la memoria a largo plazo. Cuando los niños y niñas no recuerdan algún hecho numérico, pueden emplear procesos constructivos que implican conocimiento conceptual y procedimental, e integrarlos en un conocimiento aritmético formal.

La elección de la estrategia adecuada para la resolución de un problema de hechos aditivos, está gobernada por la distribución de las asociaciones entre un problema y todas las respuestas potenciales para este problema. Cuando los niños se enfrentan a un problema de cálculo, primero prueban a recuperar la respuesta de la memoria, si no confían en que la respuesta es correcta (criterio interno de confianza) entonces usan una estrategia menos avanzada (normalmente recuento), pensando que es más probable que proporcione la respuesta correcta. Los niños y niñas con menos experiencia confían más que los mayores en estrategias como el recuento o en la utilización de sus dedos, ya que ellos asocian muchas respuestas con un problema y ninguna de las respuestas les merece confianza. Conforme se va fortaleciendo con la práctica, la asociación entre el problema y la respuesta correcta estas estrategias menos avanzadas se reemplazan por el recuerdo directo (Siegler, 1987, 1988a, 1988b).

El criterio de confianza representa un estándar interno con el que los niños miden la confianza en la corrección de la respuesta recordada. En el proceso de resolución del problema interviene el criterio de confianza y la amplitud del tiempo de búsqueda, que indica el máximo número de intentos que un estudiante hará antes de elegir una estrategia alternativa. Cuando el tiempo en obtener la respuesta correcta (según el criterio de confianza) excede del valor del parámetro de amplitud de búsqueda, los niños y niñas recurren a la utilización de otras estrategias que les parecen más fiables como el recuento o la utilización de los dedos.

En cuanto a las estrategias utilizadas para resolver problemas simples de hechos aditivos y los procedimientos de recuento por grupos de niños y niñas con dificultades de aprendizaje matemático y sin dificultades en esta área. Los estudios realizados (Geary, 1990; Geary, Brown y Samaranayake, 1991; Geary, Brown-Thomas y Yao, 1992; Jordan, Levine y Huttenlocher, 1995; Jordan y Montani, 1997; Geary, Hoard y Hamson, 1999, 2000; Jordan y Hamich, 2000) reflejan que los estudiantes de ambos grupos suelen utilizar las mismas estrategias, pero difieren en la frecuencia, destreza y velocidad en la ejecución de la tarea. Los niños y niñas con problemas en matemáticas muestran una alta frecuencia de errores en los procedimientos de recuento y en el recuerdo de los hechos, utilizan frecuentemente la estrategia de contar todo y son muy variables en la velocidad de ejecución de

los procedimientos de recuento o recuperación. A veces lo hacen tan rápido como aquéllos que no tienen dificultades y otras veces mucho más lentamente.

Los niños y niñas con dificultades en aritmética raramente usan el procedimiento MIN en primero y siguen utilizando los dedos para el recuento en segundo grado. Los progresos de primero a segundo grado son escasos, siguen utilizando el procedimiento SUM, en lugar del procedimiento MIN, que es el más utilizado por sus compañeros de grado sin dificultades. El procedimiento SUM, se utiliza principalmente cuando la diferencia entre los dos sumandos es pequeña, lo que sugiere problemas al discriminar cuál de los dos sumandos es mayor si los números están muy próximos (7-9 , o , 6-7), ya que cuando la diferencia entre los dos sumandos es grande suelen usar el procedimiento MIN en 2º grado (3-8, por ejemplo).

David Geary (1990) sugiere que el retraso en el desarrollo de procedimientos de recuento más avanzados y las dificultades en el recuerdo de los hechos numéricos pueden estar relacionados con problemas en la recuperación de la memoria a largo plazo y la memoria de trabajo. Según este autor esto tiene implicaciones educativas importantes, pues el frecuente entrenamiento y la memorización de rutinas puede no ser la instrucción apropiada para estos niños y niñas. Para algunos de estos alumnos y alumnas, el uso de estrategias que reduzcan las demandas de la memoria de trabajo, tales como el recuento con los dedos, deberían ser alentadas más que reprimidas. Pero para determinar la instrucción mas adecuada se necesitan evaluaciones cuidadosas y convenientes que nos permitan diferenciar los diferentes tipos de DA.

Nancy Jordan y Teresa Montani (1997) encuentra resultados análogos a los obtenidos por Geary, con los niños y niñas de 3º grado con dificultades de aprendizaje en cuanto a las diferencias en la recuperación de los hechos aritméticos básicos y pobre elección de estrategias. La investigación realizada por estos autores se centra en niños y niñas de tercer curso divididos en tres grupos: sin dificultades, con dificultades en aritmética y con dificultades en lectura y aritmética. Las tareas se proponen a los estudiantes en dos condiciones distintas, con un tiempo previamente fijado para su resolución o con tiempo ilimitado. Los resultados muestran que

existen diferencias significativas entre los estudiantes sin dificultades y los otros dos grupos cuando el tiempo para la ejecución de la tarea es limitado, pero cuando el tiempo no está limitado los niños y niñas con dificultades aritméticas obtienen resultados similares a los de los compañeros que no tienen dificultades. Sin embargo los niños y niñas que manifiestan dificultades en aritmética y lectura siguen obteniendo resultados por debajo de la media de los otros dos grupos.

Teniendo en cuenta estos resultados, Nancy Jordan y Teresa Montani (1997) exponen que algunos EDAMs parecen tener déficits en la recuperación de hechos aditivos de la memoria a largo plazo, pero no retrasos procedimentales y/o conceptuales asociados a la adición y sustracción. Sin embargo, otros parecen mostrar déficits tanto en la recuperación de hechos aritméticos como un retraso en el uso de procedimientos y dificultades en la resolución de problemas. Estos autores, en la misma línea que Geary, resalta las implicaciones educativas de los resultados de las investigaciones, pues para algunos EDAMs, sólo sería necesario darles más tiempo para resolver las tareas, o proporcionarles ayudas, tales como una calculadora, pero para otros habría que llevar a cabo una intervención específica en la conceptualización de los problemas y el desarrollo de estrategias efectivas de cálculo.

Investigaciones con niños y niñas de grados superiores confirman que los EDAMs siguen utilizando el recuento en 5º y 6º grado para calcular los hechos aditivos, e incluso en la adolescencia mantienen una precisión en proporcionar respuestas correctas similar a los niños y niñas de 4º grado sin dificultades aritméticas (Aschraft y Fierman, 1982; Ackerman y otros, 1986; Fleischer y otros, 1982). Sydney Zentall (1990) realiza un estudio con niños y niñas de 7º y 8º grado con dificultades de aprendizaje, centrándose en la velocidad de recuperación de los hechos aritméticos o resolución de problemas, pues a estas edades considera que son medidas más sensitivas para establecer diferencias entre los grupos que la precisión en las respuestas. De hecho, los resultados indican que no existen diferencias significativas entre los grupos en el número de respuestas correctas, pero sí en el tiempo de recuperación de los hechos aritméticos. Los EDAMs presentan una baja velocidad en la recuperación de los hechos numéricos, lo que parece indicar un fracaso en la automatización de destrezas básicas.

Déficits en la memoria de trabajo y la recuperación de los hechos aritméticos de la memoria a largo plazo, son una constante en las investigaciones sobre los hechos aritméticos. Las diferencias individuales en la capacidad de la memoria de trabajo parece estar relacionada con la variabilidad en la velocidad del procesamiento de la información. Así la variabilidad en los procesos de recuento de los EDAMs puede ser debida a una pequeña capacidad de la memoria de trabajo. Este déficit podría justificar también el frecuente uso del procedimiento SUM por los EDAMs cuando la diferencia entre los sumandos es pequeña, pues en este caso la determinación del sumando mayor requiere la representación y comparación de los valores cardinales de ambos enteros en la memoria de trabajo. De todas formas las investigaciones no muestran resultados concluyentes. David Geary y sus colegas (2000) no encuentra diferencias significativas entre EDAMs sin dificultades lectoras y niños y niñas sin dificultades en las áreas académicas, en tareas que implican a la memoria de trabajo cuando se tiene en cuenta el CI de los sujetos, por lo que estas dificultades podrían ser mejor comprendidas en términos de CI que en déficits de la memoria de trabajo per se. Sin embargo otras investigaciones, sí encuentran diferencias significativas entre EDAMs y niños y niñas sin dificultades matemáticas que se corresponden en CI en tareas de memoria de trabajo y en la velocidad del recuento. La cuestión de los déficits en la memoria de trabajo y la recuperación de los hechos aritméticos de la memoria a largo plazo es bastante compleja y requeriría futuras investigaciones (Hitch y MacAuley, 1991; Bull y Johnston, 1997; Bull , Johnston y Roy, 1999; McLean , 1999).

2.5.2.3. - El cálculo escrito

Los EDAMs presentan también serias dificultades con el cálculo escrito, los algoritmos de las cuatro operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división). No todos los niños y niñas con dificultades matemáticas presentan déficits en los procedimientos algorítmicos, ni las formas en que éstos se presentan son las mismas, pero son numerosos los estudiantes que cometen errores en los cálculos escritos. Alfonso Caramazza y Michael McKloskey (1987) subrayan que cada uno de los algoritmos se desarrolla de forma independiente encontrándose casos de niños y niñas que no tienen dificultades en un algoritmo pero sí en otros. Estos autores presentan un caso donde el sujeto ejecutaba correctamente el algoritmo de la

división, pero fracasaba en la multiplicación. Este hecho es extraño, pues los algoritmos donde los EDAMs suelen presentar mayores dificultades son la resta y la división.

Algunas investigaciones han puesto de manifiesto que niños y niñas con deficientes procedimientos para el cálculo escrito presentan niveles razonables de logros en el cálculo mental si no se requiere una respuesta rápida (Rusell y Ginsburg, 1984; Ginsburg, 1989). Estos niños y niñas poseen un conocimiento matemático informal que les permite realizar correctamente problemas de adición y sustracción, a partir del recuento y de estrategias de reagrupamiento y descomposición, pero no son capaces de realizar correctamente estos cálculos mediante los algoritmos estándar.

Herbert Ginsburg (1989) en diversos estudios de casos pone de manifiesto los desfases entre los procedimientos informales de cálculo y los algoritmos escritos. Viviam, de 5º grado, era capaz de responder correctamente a problemas que implican sumar números de dos dígitos; al preguntarle cuántas flores tendríamos si compráramos 25 rosas y 15 claves, cuenta 15 a partir de 25 y da la respuesta correcta, pero cuando se le pide el algoritmo escrito, coloca 13 como respuesta ($25+15=13$). Al pedirle que explique como ha obtenido la respuesta, Viviam dice: $2+5+1+5 = 13$. Ella suma todos los dígitos de los números que se le presentan y no es siquiera consciente de que al tratarse de la misma tarea las soluciones deberían coincidir. Para ella los algoritmos escritos son otra cosa distinta, no existe relación entre su procedimiento de recuento y el procedimiento escrito .

Otro de los niños, Ralph, resuelve problemas de adición mental tales como $75+58$. Para hacerlo, descompone los números en $70+50+5+8$ y procede de la siguiente forma, cuenta a partir del 70 de diez en diez ($80,90,\dots,120$) y luego añade 5 y 8 a 120. Sin embargo al pedirle que resuelva por escrito alinea los números de izquierda a derecha y no sabe cómo llevarse. Aunque las respuestas son

$\begin{array}{r} 19 \\ + 16 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 23 \\ + 5 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 15 \\ - 7 \\ \hline \end{array}$
215	73	65

En el primero Ralph se da cuenta que son muchos dígitos y sin pensárselo elimina el 5, dando como respuesta 21
En la resta siempre procede alineando a la izquierda y restando el mayor del menor

Ginburg, 1989 : 216-217

distintas, Ralph opina que ambos procedimientos son correctos.

Son bastantes los ejemplos de este tipo, niños y niñas que no saben qué hacer ante un cálculo escrito, pero que desarrollan procedimientos informales de cálculo mental, al menos para la suma y la resta y con números no muy grandes. Otros niños y niñas manifiestan dificultades tanto en procedimientos informales y cálculo mental como en el cálculo escrito. Stacey (Ginsburg, 1989) es una niña de tercer grado que responde de manera desorganizada y caótica ante cualquier tipo de cálculo y es difícil encontrar alguna regla que produzca sus respuestas pues cuando se le pregunta lo que ha hecho, lo que dice no se corresponde a las soluciones. Las respuestas de Stacey son rápidas y parece recuperarlas de la memoria, pero ante la cantidad de errores que comete se le pide que cuente y no sabe qué hacer. Stacey parece ser incapaz de utilizar procedimientos de recuento para calcular pequeñas sumas o restas, lo que es sorprendente, pues es una de las estrategias más tempranas en la mayoría de los niños. Incluso después de varias sesiones de instrucción utilizando procedimientos de recuento, no suele emplearlos si no se le anima a hacerlo y se le proporciona el tiempo suficiente. Estos ejemplos nos pueden dar una idea de las dificultades que experimentan los niños y niñas con el cálculo escrito y la variedad de procedimientos incorrectos que pueden utilizar.

El análisis de los errores, constituye un método bastante fructífero para poder detectar cómo han llegado los niños o niñas a una solución incorrecta. Esta línea de investigación fue iniciada por Brow y Burton (1978) en un estudio sobre los procedimientos de sustracción y ha supuesto un avance en relación a los métodos clásicos de evaluación en matemáticas, pues no se limita a señalar los errores corregidos sino que puede detectar, al menos en parte, los procesos responsables de los errores. Un análisis de errores que atienda no sólo a la incorrección de los resultados sino a la destreza, procedimiento o estrategia que ha conducido a tal error, podría determinar si cierto tipo de errores corresponden a una misma regla fundamental, destreza o estrategia errónea, y agrupar los errores en distintas categorías. Los errores no sólo pueden ser un defecto de la componente conceptual, sino que también pueden deberse a confusión en los procedimientos

mecánicos del cálculo, aspectos espaciales del cálculo escrito, problemas con la memoria de trabajo, etc.

Diversos investigadores han analizado y/o establecido categorías de errores en los procedimientos de cálculo escrito (Brown y Burton, 1978; Brueckner y Bond, 1992; Aslock, 1976 (citado por Wong, 1996); Engelhardt, 1977 (citado por Spiers, 1987); Rusell y Ginsburg, 1984; Spiers, 1987; Caramazza y McCloskey, 1987; Ginsburg, 1989; Temple, 199; Jordan y Hamich, 2000) . Los resultados de los diversos autores se sintetizan en la tabla 2.1.

TABLA 2.1. Clasificación de Análisis de errores en los procedimientos algorítmicos

TIPO DE ERROR	DESCRIPCIÓN
Errores de Dígitos	
1. Persistencia en el cálculo	Un dígito se sustituye por otro número de los que se presentan en el problema y se incorpora usualmente al cálculo llegando a una solución incorrecta (Ej. 25×12 se transforma en 25×15)
2. Persistencia en la solución	Se sustituye un dígito por otro número de los presentados en el problema en el número dado como solución. (Ej. $17 \times 3 = 57$)
3. Omisión	Fallar al usar un número o dígito presente en el problema en el proceso de cálculo llegando a una solución incorrecta (Este es a menudo el más a la izquierda, lo que sugiere un error de olvido)
Errores en los hechos aritméticos básicos	
1 Los hechos numéricos	El cálculo incorrecto no se debe a un error en los dígitos, sino al recuerdo de un hecho numérico incorrecto o un procedimiento de recuento incorrecto. La solución es a menudo correcta para el valor anterior o el siguiente ($6 \times 8 = 42$). Los niños a menudo compensan esta deficiencia con adiciones sucesivas o usando estrategias de redondeo hacia arriba.

<p>2. Cero/ Identidad</p>	<p>Errores que se cometen cuando aparecen ceros o unos en el problema a calcular ($5 \times 1 = 1$, $4 - 0 = 0$, $4 \times 0 = 4$)</p> $\begin{array}{r} 400 \\ \times 7 \\ \hline 2877 \end{array}$ $\begin{array}{r} 2 \\ 507 \\ \times 4 \\ \hline 2068 \end{array}$ $\begin{array}{r} 321 \\ \times 3 \\ \hline 961 \end{array}$
<p>Errores referentes a llevarse en la suma</p>	
<p>1. Olvidarse de llevarse</p>	<p>Los niños y niñas no se llevan las decenas resultas de la suma parcial a la columna siguiente.</p> $\begin{array}{r} 46 \\ + 27 \\ \hline 63 \end{array}$
<p>2. Defectos al llevarse</p>	<p>Se escriben todos los dígitos de la solución intermedia y no se lleva el dígito a una posición de valor de posición superior.</p> $\begin{array}{r} 568 \\ + 356 \\ \hline 81114 \end{array}$ $\begin{array}{r} 237 \\ + 175 \\ \hline 3111 \end{array}$
<p>3. Llevarse pero colocarlo en una columna incorrecta</p>	<p>Aunque se llevan a otra columna, al añadirlo lo hacen en la columna incorrecta</p> $\begin{array}{r} 1 \\ 346 \\ + 539 \\ \hline 975 \end{array}$
<p>4. Llevarse mal</p>	<p>Se llevan a la columna siguiente el dígito de menor valor de posición no el mayor .</p> $\begin{array}{r} 3 \\ 57 \\ + 16 \\ \hline 91 \end{array}$
<p>5. Llevarse cuando hay un cero</p>	<p>Confusión al llevarse si existe un cero en el problema.</p> $\begin{array}{r} 2403 \\ + 3959 \\ \hline 6352 \end{array}$
<p>Errores en la resta</p>	

<p>1. Olvidarse de tomar prestado</p>	<p>El dígito más a la izquierda o el superior en el valor de posición no se reduce después de una clara verbalización o indicación de tomar prestado</p> $\begin{array}{r} 351 \\ - 137 \\ \hline 224 \end{array}$
<p>2. Defectos al tomar prestado</p> <p>Hay que tener en cuenta que existen dos algoritmos distintos para la resta que se enseñan en las escuelas.</p> <p>El primero, y más antiguo, procede de la siguiente forma : cuando el dígito del minuendo es menor que el correspondiente del sustraendo se añaden 10 unidades al minuendo y se suma una unidad al dígito del sustraendo inmediato a la izquierda.</p> <p>El otro algoritmo, que es el recomendado para el aprendizaje actualmente, procede de la siguiente forma : cuando el dígito del minuendo es menor que el correspondiente del sustraendo, se añaden diez unidades al minuendo y se reduce en una unidad el dígito del minuendo inmediato a la izquierda</p>	<p>2.1. Añadir la cantidad que se ha tomado prestada a un dígito menor en el valor de posición.</p> $\begin{array}{r} 10 \\ 34 \\ - 15 \\ \hline 28 \end{array}$ <p>Añaden 10 a las unidades del minuendo (14) y uno a las unidades del sustraendo (6)</p> <p>2.2. Añadir una unidad a otro dígito del sustraendo mas a la izquierda</p> $\begin{array}{r} 10 \\ 451 \\ - 123 \\ \hline 238 \end{array}$ <p>2.3. Disminuir una unidad en un dígito del minuendo mas a la izquierda de la que corresponde</p> $\begin{array}{r} 2 \quad 10 \\ 4351 \\ - 2146 \\ \hline 2115 \end{array}$ <p>2.4. Tomar prestado cuando no es necesario</p> $\begin{array}{r} 3 \quad 10 \\ 47 \\ - 25 \\ \hline 112 \end{array}$
<p>3. Inversión de la sustracción</p>	<p>Cuando el dígito del minuendo es menor que el dígito correspondiente del sustraendo se resta el mayor del menor.</p> <p>Es uno de los errores mas comunes</p> $\begin{array}{r} 5326 \\ - 2682 \\ \hline 3364 \end{array}$

Errores en la multiplicación	
1. Fracaso al integrar los productos intermedios	<p>Fracasar al realizar la compleja operación de separar los productos intermedios en unidades y decenas, escribiendo las unidades en la columna correspondiente y llevándose las decenas para añadirlas al siguiente producto intermedio, escribiendo, en su lugar, todos los productos intermedios.</p> $ \begin{array}{r} 38 \\ \times 73 \\ \hline 924 \\ 2156 \\ \hline 3080 \end{array} $
2. Añadir incorrectamente lo que se lleva de los productos intermedios	<p>Añadir lo que se lleva al siguiente dígito a la izquierda del multiplicando en vez de al producto intermedio</p> $ \begin{array}{r} 2 \\ 75 \\ \times 5 \\ \hline 455 \end{array} $ <p>(se añade el 2 al 7 y se multiplica por cinco, en lugar de multiplicar 5x7 y después añadir el 2)</p>
3. Disponer de forma incorrecta los productos intermedios	<p>En las multiplicaciones donde el multiplicador tiene más de un dígito no coloca correctamente los productos intermedios</p> $ \begin{array}{r} 532 \\ \times 43 \\ \hline 1596 \\ 2128 \\ \hline 3724 \end{array} $
Errores en la división	
2. Considerar los dígitos que componen el dividendo por separado.	<p>Dividir cada dígito o grupo de dígitos del dividendo entre el divisor sin tener en cuenta los restos que se obtienen y que hay que acumular a los dígitos siguientes</p> $ \begin{array}{r} 95 \overline{)4} \\ \underline{21} \end{array} $ <p>Divide por separado 9 entre 4 y 5 entre 4, sin tener en cuenta los restos</p>
3. Dificultades cuando en una de las divisiones parciales que se producen, el número considerado es menor que el divisor	<p>3.1. Cuando al bajar el siguiente dígito del dividendo el número que se obtiene es menor que el divisor, se baja el siguiente dígito sin escribir ningún cero en el cociente</p> $ \begin{array}{r} 514 \overline{)5} \\ \underline{014} \quad 12 \\ 4 \end{array} $ <p>3.2 Un caso particular de error que cometen algunos niños y</p>

	<p>niñas es cuando las cifras del dividendo son múltiplos del divisor, como en los siguiente ejemplos</p> $\begin{array}{r} 936 \overline{) 9} \\ 14 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 540 \overline{) 5} \\ 18 \end{array}$ <p>En este caso puede deberse a problemas en las divisiones parciales (no considerar que hay que escribir el cero en el cociente) o también podría tratarse de desintegración del dividendo en partes sin considerar restos como en la situación anterior</p> <p>3.3. Algunos niños y niñas no manifiestan dificultades cuando el dividendo parcial menor que el divisor se encuentra en medio del procedimiento; pero si cuando este es el ultimo dividendo parcial que tienen que considerar, pues en este caso lo confunde con el resto y no coloca un cero en el cociente</p> $\begin{array}{r} 20153 \overline{) 19} \\ 115 \qquad 106 \\ 13 \end{array}$ <p>3.4. Un error asociado a esta cuestión sucede cuando los niños y niñas colocan un cero final en el cociente en todas las divisiones , ya que consideran al resto final como un dividendo parcial y al ser menor que el divisor colocan un cero en el cociente</p> $\begin{array}{r} 564 \overline{) 9} \\ 24 \quad 620 \\ 6 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 854 \overline{) 12} \\ 14 \quad 710 \\ 2 \end{array}$
Errores algorítmicos	
1. Algoritmos incompletos	<p>Los niños y niñas inician correctamente la operación pero no realizan todos los pasos requeridos para llegar a la solución y lo dejan incompleto o en algún paso intermedio</p> $\begin{array}{r} 394 \\ \times 42 \\ \hline 788 \end{array}$

<p>2. Alineación incorrecta</p>	<p>Los elementos del problema no están dispuestos espacialmente en la página en la forma en que llevarían a una ejecución correcta del problema.</p> $\begin{array}{r} 56 \\ + 9 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 34 \\ - 6 \\ \hline \end{array}$
<p>3. Secuencias incorrectas</p>	<p>Los niños proceden de izquierda a derecha. Aunque el problema, quizás tenga los cálculos correctos, la secuencia en la que ellos la llevan a cabo no es correcta produciendo una respuesta errónea.</p> $\begin{array}{r} 11 \\ 345 \\ + 972 \\ \hline 229 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 104 \\ 235 \\ - 172 \\ \hline 162 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 22 \\ 435 \\ \times 7 \\ \hline 8337 \end{array}$
<p>4. Operaciones inapropiadas</p>	<p>El problema se dispone espacialmente en la página en forma de otra operación (Típicamente se sustituye la multiplicación por la división)</p> <p>Al pedirle 4 5 6 por 24 , el estudiante escribe</p> $456 \overline{) 24}$
<p>5. Sustituciones</p>	<p>Los niños ejecutan una operación distinta a la expuesta en el problema. Por ejemplo, en vez de sumar, se resta o se multiplica.</p> $\begin{array}{r} 35 \\ + 8 \\ \hline 27 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 56 \\ + 7 \\ \hline 392 \end{array}$
<p>6. Confusiones</p>	<p>6.1. Sustituciones parciales de diferentes operaciones dentro del mismo problema. Por ejemplo, en una columna se añade y en la otra se multiplica, pero cada cálculo se realiza correctamente según las operaciones aplicadas en él.</p> $\begin{array}{r} 45 \\ + 24 \\ \hline 89 \end{array}$ <p>6.2. Mezclar pasos de diversos procedimientos. Por ejemplo , al sumar 34 y 4 , suman cuatro a cada una de las cifras del</p>

	<p>34, como se suele proceder al comenzar una multiplicación pero sumando.</p> $\begin{array}{r} 34 \\ + 4 \\ \hline 78 \end{array}$ $\begin{array}{r} 67 \\ - 3 \\ \hline 34 \end{array}$
7. Procedimientos idiosincrásicos	<p>Los niños y niñas utilizan procedimientos incorrectos, inconsistentes o inapropiados, o fallan al acceder a alguna estrategia correcta de cálculo.</p> $\begin{array}{r} 56 \\ + 32 \\ \hline 16 \end{array}$ <p>Resuelve el problema sumando todas las cifras que aparecen en la operación , $5+6+3+2 = 16$</p>
Errores de Símbolos	
1. No reconocer los signos operacionales	1. Los niños y niñas no pueden producir correctamente los 4 símbolos del cálculo requerido o escribir debajo un problema que ha sido dictado, pero no tiene efectos aparentes en la ejecución correcta del problema.
2. Sustitución	2. Los niños y niñas escriben un símbolo incorrecto, lo que puede terminar en la ejecución de una operación diferente , pero usualmente se calcula correctamente.
3. Rotación	3. Es un caso especial de sustitución. Implica la percepción similar entre el signo de la multiplicación y adición . Donde fácilmente al rotar uno de ellos 90° se convierte en el otro. Esta sustitución puede o no afectar a la operación que se está ejecutando.

2.5.2.4.- Las dificultades en la resolución de problemas aritméticos verbales

A principios de los ochenta las propuestas de reforma de la educación matemática abogan por dar mayor importancia a la resolución de problemas que los procedimientos algorítmicos, proponiendo una instrucción en matemáticas que gire en torno a la resolución de problemas y situaciones cotidianas. El campo de las DAM no es ajeno a estas propuestas y inician una serie de estudios e investigaciones sobre la resolución de problemas en los EDAMs.

La instrucción para los niños y niñas con dificultades de aprendizaje matemático deja de estar centrada casi exclusivamente en las destrezas de cálculo (al menos a nivel teórico y de investigación), pasando a ocupar un lugar importante el desarrollo de estrategias y habilidades para la resolución de problemas. Como señalan Rene Parmar y sus colegas (1996: 427):

“A pesar de las recomendaciones de que a los estudiantes se les presente problemas verbales que favorezcan diversos tipos de razonamiento, los profesores frecuentemente no suministran tales experiencias a los estudiantes con dificultades de aprendizaje matemático o desórdenes de conducta, pues una alta proporción de la instrucción matemática se dedica a la práctica de los algoritmos de las cuatro operaciones básicas. Los educadores, tanto en la Educación especial como general, deberían considerar modelos de curriculum en los que la resolución de problemas dirijan las necesidades de cálculo”.

Una de las primeras cuestiones que se plantean al hablar de resolución de problemas es ¿qué es un problema?, ya que una gran parte de los denominados problemas en la educación primaria son meros ejercicios. Una tarea no es un problema en sí mismo, depende de los conocimientos previos, tanto informales como formales, que posee el estudiante (Schoenfeld, 1989). Lo que para un estudiante es un verdadero problema, para otro puede ser un mero ejercicio. Un problema sería una situación en la que ciertos factores son conocidos y otros desconocidos, y los individuos implicados no conocen medios o caminos evidentes para llegar a ese factor desconocido. No conocen un proceso algorítmico que les conduzca con seguridad a la solución (Prieto, 1993, 1998; González Ramírez, 2000).

En la resolución de un problema hay que distinguir entre los procesos implicados en la construcción de una representación del problema y los procesos implicados en su resolución, tales como estrategias de resolución o procedimientos de cálculo. La mayoría de los individuos encuentran más dificultades en construir una representación del problema que en realizar los cálculos necesarios. Para la representación de la información que nos proporciona el problema, hay dos instrumentos esenciales: el esquema y el espacio del problema. El esquema de un problema se define como la información que el alumno posee sobre las propiedades del mismo y su estructura y permite establecer relaciones entre los diferentes

elementos de la información. Los estudiantes van incluyendo los conocimientos nuevos en las diferentes categorías de problemas que poseen y utilizan el contenido y el repertorio de soluciones que conocen. El espacio del problema se refiere a la representación mental interna que el sujeto hace de la situación inicial del problema, en ella se incluyen las metas, los datos del problema y las operaciones que se han de efectuar (Prieto, 1993).

En este proceso de comprensión, los estudiantes, a partir del texto que proporciona el problema deben extraer la información relevante y establecer las relaciones convenientes entre las cantidades que expresa el problema, lo que les conducirá a elegir la operación adecuada para la solución. El trasladar expresiones del lenguaje natural a relaciones y expresiones matemáticas es un proceso complejo donde intervienen múltiples factores: orden en el que se proporcionan las diversas proposiciones, la información irrelevante que se encuentre en el problema, sintaxis, semántica, etc.

En el aprendizaje de las operaciones, los niños y niñas llegan a asociar algunas palabras o acciones (más, me regalan, aumenta, ...) con determinadas operaciones (suma) y cuando estas palabras o acciones aparecen en un problema suelen establecer la correspondencia entre la palabra o acción y la operación sin tener en cuenta el problema globalmente, lo que les lleva a cometer un gran número de errores, al menos en los primeros pasos del aprendizaje. El centrarse exclusivamente en estas palabras claves, sin establecer una representación global de la situación, es una de las dificultades a la hora de resolver este tipo de problemas.

Mary Hegarty, Richard Mayer y Christopher Monk (1995) clasifican los problemas aritméticos verbales en consistentes e inconsistentes. Un problema es inconsistente cuando contiene una palabra relacional clave (por ejemplo *menos*) que corresponde a una operación que no es la correcta para solucionar el problema y será consistente cuando la palabra clave corresponde a la operación adecuada. Estos autores llevaron a cabo una investigación con estudiantes universitarios para determinar si el motivo del fracaso de los estudiantes al resolver problemas aritméticos verbales se debía a centrarse exclusivamente en las palabras claves que

se encontraban en el texto. Su hipótesis de partida es que los que tienen éxito llevan a cabo una modelización del problema, una representación mental de la situación global, fijándose en todo el texto y no sólo en las palabras claves y aquellos que no tienen éxito realizan una traducción directa de las proposiciones del problema y se centran casi exclusivamente en las palabras claves y las cantidades que aparecen en el problema. Los resultados confirman sus hipótesis, los sujetos que fracasan en los problemas inconsistentes tras la lectura del texto, destacan como información relevante las palabras claves y las cantidades y no llevan a cabo un modelo que integre y se corresponda al texto completo.

No sólo las palabras claves que sugieren una determinada operación son fuente de dificultades a la hora de resolver un problema, sino que en bastantes ocasiones los términos verbales que se utilizan conducen a confusiones. Términos comparativos como “más que”, o expresiones, como “en total” o “algunos”, llevan a malas interpretaciones por parte de los niños y niñas. El lenguaje utilizado puede llevar a soluciones incorrectas, aunque los niños y niñas poseen el conocimiento matemático conceptual necesario (de Corte, Verschaffel y Coillie, 1988; de Corte y Verschaffel, 1989; Cummins, 1991; de Corte, 1993). Denise Cummins (1991) en una investigación sobre las interpretaciones de los niños y niñas de los problemas aritméticos verbales, muestra cómo niños y niñas con una adecuada comprensión de las relaciones parte-todo o de comparación, necesarias para resolver los problemas que se le plantean, al presentarle la frase “Mary y Jonh tienen 5 cromos en total” entienden que tanto Mary como John tienen 5 cromos. En resumen, estos autores exponen que las dificultades con el lenguaje subyacen a un pobre desempeño en la resolución de problemas, proponiendo una interpretación más específica de las dificultades en la resolución de problemas.

Las investigaciones en la resolución de problemas aritméticos, dejando a un lado las referentes a los procesos de cálculo, se refieren a la comprensión, representación interna y estrategias de solución. La primera tarea del estudiante después de la lectura del problemas es construir una representación conceptual en la que el proceso de resolución del problema pueda operar. En el caso de los problemas aritméticos verbales, es la complejidad del texto más que las operaciones matemáticas implicadas, lo que influencia el procesamiento del problema. La

comprensión incluye entender las relaciones conceptuales entre las cantidades del problema para elegir la operación matemática adecuada. Los problemas pueden diferir según la estructura semántica y a la identidad de la cantidad desconocida.

Las investigaciones realizadas sobre los niveles de dificultad de diferentes tipos de problemas, muestran consistentemente que los problemas que implican diferentes relaciones semánticas, no son iguales en dificultad incluso cuando requieren la misma operación. Sin embargo, problemas con la misma estructura semántica varían en dificultad dependiendo de cuál es la cantidad desconocida. Basándose en estas investigaciones se han desarrollado diversas clasificaciones semánticas que corresponden a diferentes tipos de conocimiento conceptual para resolver problemas, tales como aumentar o disminuir, comparar o igualar (Carpenter y Moser, 1983; Riley y otros, 1983).

Las investigaciones realizadas con niños y niñas con dificultades de aprendizaje matemático en resolución de problemas verbales han utilizado diversas clasificaciones semánticas y han tenido en cuenta otros aspectos, pero de los resultados obtenidos se puede afirmar que durante sus años de primaria, los EDAMs sólo logran obtener un éxito similar al de sus compañeros en los últimos cursos, en problemas simples de una etapa, tales como “Juan tiene 8 caramelos y se ha comido 3 ¿cuántos le quedan?” o María tiene 3 rosas y 2 claveles ¿cuántas flores tiene?.

Como se deduce de las investigaciones, la resolución de problemas es un campo muy complejo donde intervienen muchos aspectos y se tienen que poner en juego muy diversas destrezas, habilidades y estrategias. En ella están implicados factores cognitivos, metacognitivos y afectivos. Según Marjorie Montague y Brooks Applegate (1993) y Montague (1997) los requisitos básicos para la resolución de problemas son:

- 1.- Cognitivos: Comprender y dominar las operaciones aritméticas, tanto en los aspectos conceptuales como procedimentales y saber aplicar ese conocimiento a la situación propuesta. Capacidad para llevar a cabo una representación correcta del problema que le permita transformar la información lingüística y numérica del enunciado del problema a las operaciones o ecuaciones matemáticas apropiadas y

la capacidad para dar una solución, lo que implica la planificación de estrategias y su ejecución.

2.- Metacognitivos: Las características metacognitivas se refieren a la habilidad para hacer predicciones acerca de las soluciones del problema y para evaluar de forma continua el procedimiento de solución y la respuesta. La habilidad metacognitiva permite a los aprendices acomodarse a la variedad de tareas, las demandas y los contextos. La asignación de recursos mentales para ejecutar la tarea, la selección o formación de una representación mental de la tarea para actuar, la selección de los procesos necesarios y la estrategia para combinarlos, el control de la ejecución de la tarea y la evaluación de la tarea desempeñada forman parte de estas habilidades metacognitivas

3.- Condiciones afectivas: Actitud positiva hacia las matemáticas y la solución de problemas, percepción de la importancia de la solución de problemas, aprendizaje independiente y confianza en la propia habilidad para resolver problemas son factores que tiene influencia en los procesos de solución y en la habilidad de los individuos para resolver problemas (McLeod, 1991).

Las principales dificultades de los EDAMs en la resolución de problemas aritméticos verbales se centran en la comprensión y la representación del problema. Los déficits en la comprensión de los enunciados, no ya sólo por el vocabulario o la terminología utilizada, sino también por la interpretación errónea de conceptos matemáticos, es una de las cuestiones que contribuyen al fracaso en la resolución de problemas. Estas dificultades se agudizan en los estudiantes que también presentan dificultades lingüísticas, aunque la principal dificultad parece estar centrada en los procesos y estrategias asociados a la representación (Montague y Applegate, 1993; Montague, 1997; Montague y Applegate, 2000), ya que la ejecución mejora significativamente cuando los problemas se presentan mediante dibujos o formatos no verbales (Jordan, Levine y Huttenlocher, 1995; Jordan y Montani, 1997).

Los niños y niñas con dificultades de aprendizaje en la resolución de problemas, no son conscientes de las habilidades y estrategias necesarias para llevar a buen término la tarea y fallan en el uso de mecanismos autorregulatorios

para completar con éxito las subtareas que exige. La autorregulación guía a los estudiantes en la selección de las estrategias apropiadas para resolver la tarea y los capacita para evaluar y controlar su eficacia y sustituirlas por otras si es necesario. Los niños y niñas con dificultades de aprendizaje matemático suelen ir directamente a conseguir la solución sin establecer previamente un plan de trabajo, no organizan la información recibida o lo hacen con precipitación. A veces, no saben sobre qué parte del problema deben centrarse. En unas ocasiones omiten datos o no tiene en cuenta cantidades, en otras, confunden la incógnita con algún dato presente en el problema, o bien cuando se trata de problemas de más de un paso, suelen darse por satisfechos cuando concluyen el primer paso abandonando el problema (González-Pienda y Álvarez Pérez, 1998).

Si a los déficits cognitivos y metacognitivos de los EDAMs, unimos sus bajas destrezas aritméticas y el escaso conocimiento procedimental no resulta extraño que sea la resolución de problemas el ámbito de las matemáticas donde estos estudiantes presentan más bajos logros. Existe la creencia de que los procesos de cálculo interfieren con los procesos de comprensión en la resolución de problemas. Los recursos cognitivos son limitados así como el número de procesos cognitivos que pueden ser ejecutados al mismo tiempo, por lo que un estudiante que no tenga automatizados los procesos de cálculo (memorización de hechos numéricos o automatización de los procedimientos algorítmicos) tendrá que diversificar su atención, lo que interferirá en los procesos de comprensión y representación del problema (Gagne, 1983; Sweller, 1989; Zentall, 1990). Según esta idea, una gran parte del fracaso de los EDAMs en la resolución de problemas se debería a sus escasas destrezas aritméticas y falta de automatización.

Sydeney Zentall (1990) conduce una investigación con tres grupos de estudiantes de 7º y 8º grado, niños y niñas sin dificultades, niños y niñas con dificultades de aprendizaje y niños y niñas con problemas de atención, para establecer la relación entre la velocidad en la recuperación de la memoria de los hechos numéricos y la resolución de problemas de adición, sustracción y multiplicación de diferentes tipos. Los resultados de la investigación muestran que el tiempo en la recuperación de los hechos aritméticos es un predictor significativo de los logros en la resolución de problemas. Según estos resultados las dificultades

en la recuperación de los hechos aritméticos básicos contribuiría a los bajos logros en la resolución de problemas

La idea de que la falta de destreza en el cálculo interfiere en la resolución de problemas, no solo en la ejecución de los procedimientos de cálculo sino también en los procesos de comprensión y representación, por estar limitados los recursos cognitivos es importante, pues tiene una gran influencia en la práctica educativa. Si esto es cierto, un objetivo prioritario en los currículum de matemáticas, previo a la resolución de problemas, debería ser la automatización de los procesos de cálculo. De hecho, aunque no se puede afirmar que la idea esté confirmada, esta creencia está muy arraigada y se puede observar en la práctica educativa, sobre todo en los niños y niñas con dificultades en matemáticas. Sin embargo existen evidencias que contradicen esta idea.

Los logros en la resolución de problemas aritméticos verbales de los EDAMs son significativamente más bajos que su desempeño en la recuperación de los hechos numéricos o procedimientos de cálculo y los errores en la resolución se deben más a la elección de una operación inadecuada que a cálculos incorrectos (Jordan, Levine y Huttenlocher, 1995; Jordan y Montani, 1997). Rabinowitz y Woolley (1995) consideran que el proceso de comprensión del problema y los cálculos no se realizan al mismo tiempo sino que se llevan a cabo uno detrás de otro, no se superponen. Si estos procesos no se superponen, las dificultades en el cálculo no pueden interferir con los procesos de comprensión. Estos autores piensan que no existen evidencias empíricas que apoyen la hipótesis de la interacción, o que sugieran que la automatización del cálculo facilita la resolución de problemas verbales, aunque evidentemente la automatización reduce la cantidad del esfuerzo requerido en la resolución. Para comprobar su hipótesis llevan a cabo una investigación con estudiantes universitarios (a los que se les supone la automatización del cálculo) y niños y niñas de 6º grado.

Los resultados de este estudio indican que aunque el tamaño de las cantidades presentes en el problema es un factor significativo para determinar la dificultad, éste no se relaciona con la comprensión de los diferentes problemas. Incrementar las dificultades de los cálculos que es necesario realizar para resolver

un problema, no parece interferir con los procesos cognitivos implicados en la comprensión de las relaciones conceptuales entre las cantidades del problema, aunque puede incrementar las dificultades y el tiempo de resolución.

Las investigaciones en uno u otro sentido no son concluyentes, pero ya que no existen evidencias claras sobre las interferencias de los procesos de cálculo en los procesos de comprensión, los currículos de matemáticas no deberían centrarse en la automatización de los cálculos, ni considerarla requisito previo para la resolución de problemas aritméticos verbales.

Rene Parmar, John Cawley y Richard Frazita (1996) llevan a cabo una investigación sobre la resolución de problemas verbales con niños y niñas de 3º a 8º grado en dos grupos, sin discapacidad de ningún tipo (210 estudiantes, 35 de cada grado) y con dificultades de aprendizaje o problemas de conducta (197 estudiantes, de 20 a 39 por cada grado). En sesiones individuales los niños y niñas resuelven 16 problemas, cuatro de cada operación (suma, resta multiplicación y división), cuatro problemas que el denomina directos y coinciden en la descripción anteriormente establecida como problemas consistentes; cuatro problemas indirectos (inconsistentes), cuatro problemas con información irrelevante y cuatro problemas de dos etapas (de estos grupos de 4 problemas, cada uno son de una operación distinta).

Los resultados de Rene Parmar y sus colegas muestran que los niños y niñas con dificultades de aprendizaje o problemas de conducta, los únicos problemas que llegan a dominar a lo largo de los diversos grados son los problemas directos de adición y sustracción, sus progresos en la resolución de problemas a través de los grados son muy limitados en los problemas indirectos, con información irrelevante o de dos pasos. La ejecución de los niños y niñas con DA es significativamente mas baja que el grupo de niños y niñas sin dificultades, salvo en los problemas directos de adición y sustracción. Las diferencias en los problemas indirectos y de dos pasos no son significativas en 3º grado y pequeñas en cuarto, pues estos problemas en 3º y 4º les resultan difíciles a todos los estudiantes. Ningún niño o niña con dificultades de aprendizaje o problemas de conducta resuelve problemas indirectos o con dos pasos en 3º y 4º grado. Los problemas de multiplicación y división, aunque se traten

de problemas directos, les resultan mucho más difíciles, ya que sólo responden correctamente un 35% y 30% respectivamente en los problemas directos de multiplicación y división en 8º grado. Los peores resultados de los niños y niñas con dificultades de aprendizaje o problemas de conducta se obtienen en los problemas indirectos y con dos pasos, siguiendo los de información irrelevante, lo que confirma los resultados encontrados por Robert Russell y Herbert Ginsburg (1984) sobre las dificultades de los EDAMs en problemas con información irrelevante e indirectos en estudiantes de 4º grado con DAM.

La investigación de Rene Parmar y sus colegas es importante pues tiene en cuenta los distintos grados y distintos tipos de problemas, lo que permite llevar a cabo algunas conclusiones sobre los avances de los EDAMs a lo largo de los distintos niveles, pero tienen sus limitaciones. Sólo se les propone a los estudiantes un problema de cada tipo y no se establecen diferencias entre los EDAMs y los niños y niñas con problemas de conducta.

En el estudio de Marjorie Montague y Brooks Applegate (2000) con niños y niñas con dificultades en la resolución de problemas, pero sin dificultades en lectura y cálculo, en el que se contemplan 3 grupos distintos de estudiantes de séptimo y octavo grado, para establecer comparaciones (con DA, con logros medios y superdotados) y donde se les presentan seis problemas de uno, dos y tres pasos, se pone de manifiesto que los EDAs, en los problemas de más de un paso, no tienen herramientas cognitivas suficientes para enfrentarse a las tareas, utilizan pocas estrategias y no las varían sea cual sea la dificultad de las tareas; por lo que suelen gastar su tiempo usando estrategias poco efectivas de ensayo y error. Sus mayores dificultades se encuentran en las estrategias de representación del problema, y aunque perciben una mayor dificultad en los problemas que sus compañeros de logros medios o superdotados, no dedican más tiempo a su resolución, pues no existen diferencias significativas entre el tiempo empleado en la resolución entre los niños y niñas con dificultades y los que tienen logros medios.

En resumen, los EDAMs desde los primeros años escolares muestran diferencias significativas en la resolución de problemas aritméticos verbales. A través de los grados van consiguiendo mejores logros en los problemas aritméticos

simples (consistentes, de una etapa y sin información irrelevante), sobre todo de adición y sustracción, pero a un ritmo más lento que sus compañeros sin dificultades. Sus principales dificultades se encuentran en: la comprensión de los enunciados y la representación mental de los problemas aritméticos; sus déficits en estrategias cognitivas y metacognitivas que le dificultan establecer un plan de acción para su resolución; la utilización de estrategias eficaces; y el control del proceso de solución. Los diferentes estudios muestran que debido a las dificultades que algunos tipos de problemas les plantean a los estudiantes en general, las diferencias entre los EDAMs y sus compañeros de edad y grado sin dificultades, en momentos y tareas determinadas no sean significativas, pero éstas crecen con la edad. También hay que tener en cuenta la heterogeneidad de estos niños y niñas, pues dentro del mismo grupo se pueden producir diferencias significativas (Rusell y Ginsburg, 1984; Zentall, 1990; Prieto, 1993; Montague y Applegate, 1993; Geary, 1994; Jordan, Levine y Huttenlocher, 1995; Parmar, Cawley y Frazita, 1996; Jordan y Montani, 1997; Montague, 1997; Miranda, Fortes y Gil, 1997; Gonzalez-Pienda y Álvarez Pérez, 1998; Montague y Applegate, 2000; Jordan y Hamich, 2000).

2.5.2.5.- Relaciones entre dificultades en el área de lenguaje y dificultades en matemáticas

Son numerosos los niños y niñas con dificultades de aprendizaje en el ámbito del lenguaje (DAL) que experimenten severas dificultades en matemáticas, pero otros pueden llegar a ser muy buenos en esta materia. Las investigaciones realizadas (Siegel y Linder, 1984; Siegel y Ryan, 1988, 1989; Shafrir y Siegel, 1994; Rourke, 1993, 1995; Rourke y del Dotto, 1994; Rourke y Conway, 1997) parecen confirmar la existencia de dos subtipos de dificultades de aprendizaje matemático, diferenciándose por la presencia o no de dificultades con el lenguaje. Cuáles son las diferencias entre estos dos grupos en el desempeño matemático es una cuestión importante, sobre todo para poder desarrollar programas de intervención específicos. Uno de los principales problemas para aclarar esta cuestión es, que gran parte de las investigaciones en las dificultades que experimentan los niños y niñas en el aprendizaje de las matemáticas han considerado las muestras como homogéneas, aunque en los últimos años se han realizado diversas investigaciones en esta área teniendo en cuenta los subtipos.

Los niños y niñas con dificultades aritméticas en general se han descrito en el apartado anterior, y en él están incluidas las cuestiones generales por lo que nos limitaremos a la comparación entre los diversos grupos y las dificultades específicas que pueden experimentar los niños y niñas con dificultades en el lenguaje.

Las dificultades específicas que presentan los EDALMs (estudiantes con dificultades en lenguaje y matemáticas), son especialmente importantes en la resolución de problemas verbales. La primera dificultad es leer el problema, pues si el texto tiene palabras no familiares la tarea le resultará mucho más complicada, sobre todo con palabras con un significado matemático preciso como “dimensión” o con aquellas que pueden ser familiares pero tienen un sentido diferente en matemáticas como “cubo” o “diferencia”. También puede confundirlos la utilización de distintos términos para designar la misma cosa, como los diferentes nombres que se suelen utilizar para designar una operación, como añadir, total o más para sumar (Betahencourt , 1994; Velázquez, 1994; D’Amore, 1997; D’Amore y Martini, 1999; Bruno, Martinon y Velázquez, 2001). Además el estilo de las sentencias matemáticas de un problema es a menudo tortuoso, condensado y difícil de construir, lo que complica la comprensión del enunciado del problema y por tanto su representación y solución (Miles y Miles , 1995).

Los resultados del estudio de Nancy Jordan y Laurie Hamich (2000) muestran que los niños y niñas con dificultades en lectura y matemáticas, en los problemas verbales tienen un pobre razonamiento lógico (respuesta ilógica al problema) o utilizan la operación incorrecta. Además tienen dificultades en el cálculo de sumas y resta cuando se necesita reagrupar, pues ninguno resuelve correctamente alguna de las sumas y restas presentadas donde se necesita reagrupar.

Otra de las dificultades que pueden manifestar se centran en la escritura y lectura de los símbolos matemáticos. Escritura de los números en espejo, escritura incorrecta de números de varias cifras y alineación inapropiada (alinear las cantidades empezando por la izquierda), confusión de números de grafía parecida (6 y 9), confusión de unos símbolos por otros (+/x, o, </>), empezar a calcular en una dirección incorrecta (sumar empezando por la izquierda), confundir términos opuestos o parecidos (arriba-abajo, dividido por / dividido entre), dificultades para

recordar la secuencia correcta de pasos de un algoritmo, perderse en un momento determinado sin saber como continuar, etc. (Miles y Miles, 1995; González-Pianda y Álvarez Pérez, 1998).

Los niños y niñas con dificultades en lectura y matemáticas presentan dificultades en la comprensión y producción numérica, dificultades que no están presentes en los niños y niñas que sólo tienen problemas con las matemáticas. Algunos EDALMs son incapaces de establecer, en primer grado, cuál es el mayor de dos números consecutivos ($2/3$, $7/8$) en notación arábica, pero sí lo hacen cuando se les presentan auditivamente, lo que sugiere que la dificultad no está en la falta de comprensión de las magnitudes asociadas a números pequeños. A estos niños y niñas no les resultan familiares los símbolos numéricos, no establecen, en muchas ocasiones, la correspondencia palabra-número. En 2º grado muestran algunos avances en este tipo de tareas, pues pueden identificar el mayor de dos números consecutivos con cantidades pequeñas cuando se les presenta visualmente en notación arábica, pero siguen teniendo dificultades con números mayores como 8 y 9. Esto indica que la secuencia de recuento es más accesible y puede ser utilizada para hacer inferencias sobre magnitudes relativas pequeñas (Geary, Hoard y Hamson, 1999, 2000). Respecto a tareas referentes al valor de posición, el estudio de Nancy Jordan y Laurie Hamich (2000) pone de manifiesto que los EDALMs tiene un desempeño mucho más bajo en este tipo de actividades que el resto de sus compañeros de curso (2º grado), incluso con respecto a otros niños y niñas con dificultades de aprendizaje matemático específicas, sin dificultades lectoras (EDAMs).

Las dificultades en la memorización de los hechos numéricos, dificultades en el cálculo, la representación y solución de un problema están presentes en los dos subtipos pero existen diferencias significativas entre ellos. Las investigaciones realizadas en los tres primeros grados de la educación primaria con niños y niñas con diferentes perfiles cognitivos (Geary y otros, 1992; Jordan y Montani, 1997; Geary, Hoard y Hanson, 1999, 2000; Jordan y Hamich, 2000), han mostrado que los EDALMs obtienen, en general, un desempeño en aritmética más bajo que los EDMs. En los primeros cálculos de hechos aditivos básicos, los niños y niñas con dificultades de aprendizaje matemático utilizan más los dedos para el recuento que

los que tienen dificultades en lectura y matemáticas, pero los primeros cometen muchos menos errores que los segundos. Cuando utilizan estrategias de recuento verbal o utilizan sus dedos, los EDALMs, son mucho menos precisos que los EDAMs, sus resultados erróneos suelen ser uno menos de la respuesta correcta, lo que sugiere un procedimiento de recuento incorrecto ($4+3$, 4,5,6).

En el estudio longitudinal de David Geary y otros (1999,2000) se pone de manifiesto que los EDALMs no utilizan nunca el procedimiento MIN en primer grado y los EDAMs lo utilizan en pocas ocasiones, pero en segundo grado los EDMs muestran un incremento de la utilización del procedimiento MIN y una reducción de los errores con resultados parecidos a los compañeros sin dificultades, mientras que los EDALMs progresan más lentamente . Un factor que parece distinguir a los EDALMs de los EDAMs es su conocimiento del recuento. Los primeros aparentemente comprenden el recuento como una rutina, una actividad mecánica y los segundos muestran un conocimiento del recuento adecuado a su edad (Geary y otros , 1999, 2000).

Respecto a la recuperación de la memoria de los hechos numéricos, los EDALMs la realizan en menos ocasiones y son menos precisos que los compañeros y compañeras que sólo tienen dificultades en matemáticas (Jordan y Montani, 1997; Jordan y Hamich, 2000). Los niños y niñas con dificultades en matemáticas muestran una lenta recuperación de la memoria de los hechos numéricos, pero logran recordar si se les proporciona tiempo suficiente, mientras que los niños y niñas que también tienen dificultades en el lenguaje siguen ligados a estrategias de recuento, pues cuando no utilizan este procedimiento parece ser que se trata más de un intento de adivinar la respuesta que de una recuperación de la memoria a largo plazo (Jordan y Hamich, 2000).

Respecto a la estrategia de recuperación de la memoria de los hechos aditivos, los EDLMs la utilizan en menos ocasiones que los EDMs y cuando lo hacen son menos precisos que éstos. Parece ser que los EDLMs tienen un criterio de confianza menos estricto en la elección de estrategia y cuando utilizan la recuperación de hechos numéricos (se considera que elige esta estrategia cuando no existe prueba visible de la utilización de dedos o de recuento verbal) parece ser

una simple adivinación. Nancy Jordan y Teresa Montani(1997) tras su investigación en tareas de hechos numéricos y problemas verbales bajo dos condiciones de tiempo para la resolución: limitado e ilimitado, obtienen como resultado que con tiempo ilimitado los EDMs tienen un desempeño similar a los niños y niñas sin dificultades del mismo grado en hechos numéricos, pero no en problemas verbales, resultado que se confirma en la investigación de Nancy Jordan y Laurie Hamich (2000) en la que establecen diferencias entre una recuperación lenta de los hechos numéricos y un recuerdo automático. En esta investigación se pone de manifiesto que los EDMs utilizan más una recuperación lenta y en la única área que existen diferencias significativas entre los niños y niñas con dificultades en matemáticas y los que no tienen dificultades es, en los problemas verbales complejos (se corresponde con inconsistentes o indirectos, es decir, problemas en los que la acción indica aumento(disminución) y la operación correcta para solucionar el problema es la resta (suma)).

Kristine Montis (2000) tras un estudio de caso de una niña de 12 años con dificultades en aritmética y lenguaje, subraya la importancia del lenguaje en el concepto de flexibilidad. Esta autora sugiere que la dificultad en reconocer o diferenciar sonidos, como las palabras usadas en el lenguaje, puede conducir a una construcción conceptual inflexible. Para muchas personas, la verbalización de las acciones suministra el puente entre un modelo concreto y los símbolos escritos. Los déficits fonológicos complican el proceso de establecer conexiones significativas entre los modelos físicos y verbales y los símbolos escritos. La niña no era capaz de realizar conexiones transitivas a través de cuestiones lingüísticas; con cada nueva representación había que construir nuevamente los significados y le costaba admitir dos representaciones de una misma idea o concepto. Ella mostraba una buena comprensión de los conceptos matemáticos con modelos concretos, pues poseía una fuerte organización visual y la usaba para dar sentido a las palabras y experiencias matemáticas, su problema era la comprensión del lenguaje estándar que se suele utilizar para pasar de las representaciones concretas a los símbolos escritos.

Los diferentes estudios reflejan que las diferencias más significativas entre los EDAMs y sus compañeros sin dificultades son, un ritmo más lento en la

recuperación de los hechos numéricos, dificultades en el cálculo y la resolución de problemas inconsistentes y de más de una etapa; mientras que los EDALMs experimentan mayores dificultades y en más ámbitos que los anteriores (producción y comprensión numérica, valor de posición, hechos aritméticos, comprensión y producción de símbolos matemáticos, cálculo, resolución de problemas).

2.5.2.6- Algunas consideraciones sobre la validez y relevancia de las investigaciones cognitivas

En primer lugar hay que tener en cuenta que las teorías de procesamiento de la información utilizan constructos hipotéticos, no reales, para describir el funcionamiento cognitivo y las diversas explicaciones sobre cuestiones tales como la recuperación de la memoria o largo plazo o déficits en la memoria de trabajo deben ser validadas empíricamente a través de investigaciones consistentes y suficientes. Donald Hamill (1993: 306) opina que :

“Los que abogan por el modelo cognitivo del procesamiento de la información deben vigilar, el no tratar sus constructos teóricos como si fueran reales (...). Se pueden conceptualizar modelos teóricos y establecer constructos hipotéticos de forma razonable, pero a menos que se pruebe que los modelos tienen utilidad en situaciones prácticas, no serán nada más que una mera invención de la imaginación de alguien, una construcción mental inútil”.

La validación de las diferentes hipótesis y la confrontación de los resultados puede ser a menudo complicado en las teorías del procesamiento de la información, por la existencia de diversos modelos teóricos y la heterogeneidad de las muestras. No obstante, como señala Bernice Wong (1996), para obtener alguna comprensión de cómo las personas recuerdan las cosas, se necesitan modelos teóricos que puedan generar hipótesis de investigación para examinarlos, pues no existe forma directa de explorar los procesos humanos de memoria.

En las investigaciones con niños y niñas con dificultades en el aprendizaje matemático se han señalado déficits en la capacidad de la memoria de trabajo, pero existen investigaciones contradictorias. David Geary y otros (1999,2000) no han encontrado diferencias significativas en tareas de memoria de trabajo entre niños y niñas con dificultades específicas en el aprendizaje matemático y aquellos que no presentan dificultades cuando se tienen en cuenta el CI, diferencias que han sido

señaladas en otras investigaciones (Geary, 1990; Geary y otros, 1991). Ante resultados contradictorios hay que replantearse o bien las hipótesis o las condiciones de las diversas investigaciones. La validación de los medios o tareas para evaluar estos procesos son importantes y deben ser suficientemente contrastados, en el caso de la memoria de trabajo, parece ser que existen numerosas evidencias empíricas de la validez de los instrumentos de medida utilizados, sobre todo en niños y niñas con dificultades lectoras (Wong, 1996).

Las investigaciones que he considerado en las páginas anteriores, pueden diferir bastante en los procedimientos metodológicos, las tareas que se proponen, la selección de la muestra, etc. Las primeras investigaciones utilizan tests escritos de diversas operaciones y se centran en evaluar las respuestas escritas teniendo en cuenta la precisión y el tiempo invertido (Ackerman y otros, 1986; Fleischner y otros, 1989), lo que es muy distinto de las investigaciones donde se observa cómo los niños realizan las tareas y se analizan los errores cometidos para intentar buscar los procesos que llevan a los niños y niñas a cometer esos errores (Geary, 1990; Geary, Yao y Samaranake, 199; Jordan, Levine y Huttenlocher, 1995; Jordan y Montani, 1997; Geary , Hoard y Hamson, 1999,2000; Jordan y Hamich, 2000). Por otra parte están los estudios de casos mediante entrevistas clínicas que aportan una información mas cualitativa y pueden ser útiles para analizar interacciones entre diversos factores, no sólo los cognitivos (Allardice y Ginsburg, 1983, Ginsburg, 1989; Montis, 2000).

Otra cuestión importante es la selección de la muestra. Esta difiere en las diversas investigaciones, algunas consideran a niños y niñas con dificultades de aprendizaje general clasificados como tales en sus escuelas según las normas establecidas (Parmar, Cawley y Frazita, 1996); en otras, los estudiantes son asignados a los diversos grupos tras una serie de pruebas y tests estándar, como en los llevados a cabo por Geary y sus colaboradores. En los primeros grados los niños y niñas no suelen estar aún clasificados, por lo que algunas muestras consideran sujetos que presentan dificultades en aritmética pero no tienen un diagnóstico de dificultades de aprendizaje ni se ha realizado un evaluación completa de sus dificultades (Jordan y Hamich, 2000). Esta heterogeneidad de las muestras lleva a algunas contradicciones, sobre todo cuando las investigaciones se centran en

dificultades más específicas y divide a los niños y niñas con dificultades de aprendizaje matemático en distintos grupos. No es de extrañar que las últimas investigaciones realizadas muestren algunas discrepancias con otras investigaciones anteriores sobre dificultades de aprendizaje matemático. Las muestras de la mayoría de las investigaciones se refieren a una población general de niños y niñas con dificultades de aprendizaje en matemáticas, sin tener en cuenta si además tienen otro tipo de dificultades (lectura, espaciales, etc.) lo que puede dar lugar a resultados diferentes tanto en cuestiones cualitativas como cuantitativas.

Por último no son lo mismo estudios donde la información se obtiene en una o dos sesiones que estudios longitudinales en los que los niños y niñas son observados a lo largo de un periodo de tiempo como los llevados a cabo por Geary y sus colegas. A pesar de todas estas limitaciones existen muchos puntos en los que todas ellas coinciden y que pueden servir de base al desarrollo de programas específicos de instrucción.

Como señala Angel Rivière (1990: 165) el enfoque cognitivo, cuando no cae en el peligro de extremar la metáfora del ordenador, tiene ventajas importantes: 1) se basa en un análisis sutil del funcionamiento mental de la persona que “hace matemáticas”; 2) establece una relación profunda entre los errores y los procesos normales de aprendizaje y adquisición del conocimiento; 3) se aplica a todos los alumnos (a diferencia del concepto de discalculia o disfunción cerebral) a los que concibe como sistemas activos (y no receptores pasivos) de desarrollo del conocimiento.

Además, las investigaciones cognitivas en el campo de las dificultades de aprendizaje han dado lugar a múltiples programas específicos de intervención y han conseguido algunos éxitos en la mejora del funcionamiento cognitivo de los niños y niñas con dificultades de aprendizaje.

2.5. 3.- Una Perspectiva de Desarrollo

Los estudios e investigaciones sobre las dificultades de aprendizaje matemático se han centrado, casi exclusivamente, en los posibles déficits

neurológicos o cognitivos subyacentes a estas dificultades. Los niños y niñas son diagnosticados dentro de esta categoría, generalmente, por la discrepancia entre el CI y puntuaciones en diversos tests de logros en este campo específico. Herbert Ginsburg y sus colaboradores en sus diversas investigaciones y artículos (Allardice y Ginsburg, 1983; Russell y Ginsburg, 1984; Ginsburg, 1983, 1989, 1997) se muestran muy críticos con estas perspectivas. Herbert Ginsburg es profesor de Psicología y Educación Matemática en el Teacher College de Columbia, sus investigaciones se han centrado en el desarrollo del pensamiento matemático en los niños y niñas y ha desarrollado aproximaciones innovadoras en la evaluación del pensamiento matemático de los estudiantes.

En este apartado nos centraremos en la perspectiva de Herbert Ginsburg sobre las dificultades de aprendizaje matemático. Este autor propone una perspectiva de desarrollo que tenga en cuenta los múltiples factores que intervienen en el aprendizaje matemático y el desarrollo del pensamiento matemático en los niños y niñas, junto con medios de diagnóstico e intervención que se centren en cómo los niños y niñas construyen el conocimiento matemático en el contexto escolar. Según él, hay que tener en cuenta factores tales como: la instrucción en el aula, la disponibilidad en el niño de conocimiento matemático informal, el papel de la motivación, los efectos de intervenciones específicas, el papel y la cooperación de los diferentes procesos cognitivos en la construcción de la comprensión matemática, las dificultades de los niños a través de las diferentes áreas de las matemáticas (aritmética, geometría, medida, probabilidad, etc) y el desarrollo del pensamiento matemático de los niños y niñas a través de los años escolares.

En opinión de Ginsburg (1997) una gran parte de los niños y niñas identificados como DAM en los EE.UU. por sus bajos logros en matemáticas e inteligencia normal, no presentan déficits neuropsicológicos o cognitivos. La perspectiva tradicional sobre las DA, tiene dos principales defectos. El primero es que asume que las escuelas ordinarias proporcionan una instrucción adecuada que suele denominarse instrucción convencional. Pero la "instrucción convencional" es precisamente el problema: normalmente la instrucción en USA no es buena. Las condiciones generales de la educación matemática son tan deplorables que muchos (si no la mayoría) de los niños y niñas de inteligencia normal experimentan

dificultades significativas en el aprendizaje de las matemáticas. El segundo defecto es la clasificación basada en la discrepancia entre el CI y los bajos logros en matemáticas, pues los niños y niñas con una inteligencia normal pueden fracasar en la escuela por muchas otras razones que no son déficits cognitivos, ni neurológicos, tales como pobre motivación, bajo autoconcepto como aprendiz, etc.

Ante el fracaso en matemáticas, se asume que los niños y niñas que lo experimentan deben de tener algún “defecto”, ya sea cognitivo o neurológico y estas explicaciones son muy “reduccionistas”; se centran en el niño y olvidan o consideran como secundarios muchos otros factores: educativos, culturales, motivacionales, etc. Evidentemente, algunos niños y niñas experimentan déficits cognitivos, o problemas neurológicos que tienen incidencia en el aprendizaje matemático, pero éstos son muchos menos de los que el sistema educativo americano tiene “etiquetados” como niños y niñas con dificultades de aprendizaje matemático.

Las investigaciones neuropsicológicas han propuesto una serie de deficiencias neurológicas como causantes de las dificultades de aprendizaje, pero una explicación neurológica fructífera debe implicar al menos dos componentes: Primero, tener en cuenta el proceso cognitivo defectuoso que es la causa directa de los bajos logros en matemáticas y, en segundo lugar, tener una base empírica que conecte la identificación de los procesos cognitivos con un desorden neurológico específico o un área dañada del cerebro. Hasta el presente, ninguna de las dos componentes están disponibles, aunque los avances recientes prometen progresos en un futuro cercano (Allardice y Ginsburg, 1983; Ginsburg, 1997).

Hay que considerar el fracaso de los niños y niñas en matemáticas dentro de un contexto más amplio. Los estudiantes están inmersos en una sociedad en particular, una cultura, que tiene sus creencias particulares sobre las matemáticas y su importancia dentro de la educación, los aprendizajes se realizan dentro de un contexto escolar, con sus reglas y sus prioridades, a través de unos profesores y profesoras que tienen sus propias ideas sobre las matemáticas y la forma de enseñarlas y cuyo recurso principal suele ser los libros de texto.

Según Herbert Ginsburg, la cultura en los EE.UU. es matemático-fóbica, no se valora el pensamiento matemático, las personas generalmente se sienten a

disgusto con las matemáticas. En otras culturas, como la china o japonesa, donde se valora más la educación, y en particular la educación matemática, que parte de que todos los alumnos deben tener una buena formación en matemática y se les reconoce capaces para ello, los resultados son mucho mejores. Este hecho se refleja en las evaluaciones internacionales sobre el rendimiento en matemáticas de diversos países, donde las culturas asiáticas obtienen mucho mejor rendimiento de sus estudiantes en matemáticas que otros países, incluidos EE.UU. y España (TIMSS, 1997; PISA, 2001) .

Por otra parte, los profesores y profesoras no están preparados para una enseñanza adecuada de las matemáticas. A pesar de las recomendaciones del NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) de nuevos enfoques para la instrucción matemática, los profesores continúan empleando los libros de texto tradicionales, que a menudo son confusos y una gran parte de ellos piensan que el aprendizaje matemático es un aprendizaje memorístico, una actividad rutinaria, una ocasión para resolver frecuentes ejercicios y automatizar algunas destrezas de cálculo.

Las dificultades de aprendizaje de los niños y niñas no es sólo cuestión de déficits cognitivos, sino también de los sentimientos que los niños y niñas experimentan sobre estas dificultades y, a su vez, estos sentimientos están influenciados por las creencias de los padres y los profesores sobre ellas. Los niños fracasan, no sólo por un defecto de memoria o cualquier otro factor, sino también porque los profesores reaccionan ante ello de cierta forma, porque los padres tienen ciertas creencias sobre los niños y sus defectos, y porque los niños “construyen” su propio concepto de lo que significa “tener” tal defecto (y ser tratado de cierta forma por los profesores y padres). Una perspectiva amplia debe abarcar cuestiones de creencias, motivación, y la “construcción cultural” de las DA. Una construcción cultural que puede “adquirir un niño” porque es así como la cultura se enfrenta a las dificultades percibidas en el aprendizaje en algunos contextos (Ginsburg, 1997: 31).

En resumen, necesitamos una visión holística que tenga en cuenta al niño por completo y la ecología de la escuela. Son múltiples las variables que pueden

intervenir y esto complica las investigaciones, pero como afirma Ginsburg (1997: 31): “Nunca se ha dicho que la investigación en esta área sea fácil”.

Un primer paso en toda investigación sobre las dificultades de aprendizaje matemático, es identificar a los niños y niñas que pueden experimentar una dificultad de aprendizaje matemático “real” y excluir otros factores como pobre motivación, bajo autoconcepto, inadecuada enseñanza, etc. Para ello habría que evaluar la instrucción en el aula. Comprender la experiencia de los niños y niñas de la educación es muy importante, se necesita desarrollar métodos sistemáticos para analizar y evaluar la instrucción en las aulas, pues no sólo nos aporta datos sobre si la instrucción es adecuada o no, sino que nos ayuda a identificar las dificultades de los niños en el aula y cómo aprenden en el escenario escolar.

En segundo lugar, habría que examinar cuidadosamente en el “laboratorio” las causas posibles de los bajos logros de estos niños y niñas, pues las dificultades pueden ser originadas por factores distintos a déficits cognitivos, como falta de atención, escasa motivación o alguna otra causa. Se pueden llevar a cabo en el “laboratorio” experimentos de enseñanza que nos ayuden a determinar las dificultades de los niños y niñas tras un periodo razonable de instrucción. Si las dificultades persisten y se han descartado otros factores habrá que proseguir para comprender la fuente cognitiva de sus dificultades.

Una alternativa al examen en el “laboratorio” ya expuesta anteriormente, es la propuesta por David Geary (1990); estudios longitudinales que examinan cuidadosamente los progresos de los niños y niñas tras un periodo de instrucción. Una vez identificados los niños y niñas con dificultades de aprendizaje matemático “reales”, el siguiente paso sería examinar los diferentes factores cognitivos que pueden estar implicados en las dificultades que éstos experimentan .

Las matemáticas son un cuerpo amplio de conocimientos que abarca muy diversas áreas, la aritmética es bastante distinta de la geometría, y ambas tienen poco en común con la probabilidad. Cada uno de los diferentes tópicos pueden requerir diferentes procesos mentales. Un estudiante puede tener dificultades en aritmética, pero no en geometría, e incluso, dentro de la aritmética se requieren un conjunto de destrezas cognitivas muy amplio. Discriminar magnitudes numéricas

implica una serie de operaciones cognitivas diferentes a la memorización de los hechos numéricos. Probablemente no existe un único déficit cognitivo que sea la causa del fracaso en el aprendizaje de las matemáticas, sino muchas diferentes discapacidades de aprendizaje, en el sentido, que pueden estar implicados diversos procesos cognitivos en los diferentes aspectos de las matemáticas escolares. Por ello es necesario estudiar la comprensión de los estudiantes individualmente en los diversos tópicos matemáticos que intentan dominar, para lo cual es muy útil examinar el conocimiento informal de los niños y niñas en cada una de estas áreas (Ginsburg, 1997).

Los niños y niñas están motivados intrínsecamente para aprender. La mente de los niños o niñas de cada país, cultura, clase social o grupo racial es propensa al aprendizaje (siempre que tenga una base biológica normal). El entorno en que se desenvuelven los niños y niñas es muy rico respecto a la información cuantitativa y otras actividades matemáticas. Todos los niños y niñas se encuentran con objetos discretos que pueden manipular, contar, ordenar, con unos grupos de objetos más numerosos que otros, con objetos de diferente longitud o volumen, con nociones espaciales como lejos, cerca, etc. Ellos se acomodan a las demandas del entorno y van desarrollando una serie de conocimientos informales, o como los denomina Vygostki, espontáneos. Los niños y niñas también encuentran un entorno social que les suministra importantes experiencias matemáticas. Ellos oyen a los adultos contar o usar las monedas, ven números en las casas, teléfonos, etc. Aunque estos entornos de cantidad varían considerablemente de cultura a cultura, toda cultura conocida construye un conocimiento matemático informal.

El entorno no moldea simplemente a los niños y niñas, sino que éstos son participantes activos, construyen activamente conceptos, comprensión, estrategias y modos de pensamiento. Por supuesto cada niño (y cada adulto) desarrolla una construcción que en alguna dimensión es única, pero, en un nivel de desarrollo dado, las construcciones de los niños y niñas son similares y a menudo diferentes de la de los adultos.

Antes de entrar en la escuela, los niños y niñas desarrollan nociones de más y menos, añadir y quitar, forma y tamaño y mucho más. Además las matemáticas

informales continúan desarrollándose a través de la vida y a menudo ligada al contexto. Así los niños de Brasil, vendiendo en las calles, desarrollan sofisticados y efectivos procedimientos de cálculo mental, pero al mismo tiempo estos niños fracasan en el cálculo que se requiere en la escuela (Nunes y otros, 1993; Abreu, Bishop y Pompeu, 1997). Investigaciones de este tipo, que muestran un fuerte desarrollo de un conocimiento matemático informal junto al fracaso en las matemáticas escolares, han conducido a muchos teóricos en el desarrollo cognitivo a cambiar el punto de vista dominante en las ciencias cognitivas que asume que existe un corazón cognitivo independientemente del contexto, a la tesis de “cognición situada”, que parte de que cada acto cognitivo debe ser visto como una respuesta específica a un conjunto específico de circunstancias.

En el contexto escolar, las cosas cambian. Las escuelas son instituciones sociales artificialmente creadas para transmitir a los niños y niñas el saber social acumulado. Al contrario que los sistemas informales de los niños, las matemáticas formales son escritas, un cuerpo codificado de material convencionalmente definido y acordado. Las matemáticas formales son un “sistema científico” coherente, explícito, organizado y lógico. Estas matemáticas formales contrastan fuertemente con las matemáticas informales, sistemas “espontáneos, intuitivos, emocionales, implícitos”, y ligados a la vida cotidiana.

Los niños al entrar en la escuela se encuentran con un entorno especialmente diseñado, en el que encuentran las matemáticas académicas. ¿Cómo aprenden los niños y niñas estas matemáticas académicas en el contexto escolar? En muchas ocasiones, las matemáticas escolares están totalmente desconectadas del conocimiento informal que los niños poseen, las definiciones en términos formales son usualmente meras palabras con poco significado, los símbolos matemáticos están desconectados de sus experiencias previas y sus conceptos informales, los procedimientos son rutinas a aprender de memoria sin ninguna comprensión de los mismos. Una enseñanza adecuada de las matemáticas debe ayudar a avanzar a los niños y niñas más allá de sus conocimientos informales. Los profesores no pueden dejar el aprendizaje de las matemáticas enteramente en mano de los niños (o sus mentes), pero pueden intervenir para conducir a los niños a “reinventar” las matemáticas formales,

construir ideas y procedimientos que no surgirían espontáneamente en la mente de los niños sin ayuda de los adultos.

¿Los niños y niñas con dificultades de aprendizaje matemático conectan sus conocimientos informales con las matemáticas escolares ? Los estudios e investigaciones (Russell y Ginsburg, 1984 ; Allardice y Ginsburg, 1983 ; Ginsburg, 1989, 1997), sugieren que los EDAMs poseen un conocimiento informal sobre la aritmética y estrategias de cálculo mental, pero que están desconectadas de las matemáticas escolares. Intentar evaluar los conocimientos informales de los niños y niñas no sólo nos puede ayudar a comprender las dificultades sino que nos puede servir de base para la comprensión y adquisición de las matemáticas escolares. También nos puede proporcionar una buena información sobre las dificultades que experimentan los niños y niñas en matemáticas, el análisis de los errores y la observación detallada de los procesos de solución de los estudiantes.

Harbert Ginsburg, para investigar el pensamiento matemático de los niños propone métodos que van mucho mas allá de los tests estándar: entrevistas clínicas, métodos de conversaciones en voz alta para examinar la complejidad de la resolución de problemas, el método de microgénesis, que utiliza observaciones minuciosas y entrevistas a los individuos a lo largo de un periodo de tiempo en el cual se trabaja sobre un conjunto de problemas, y la etnografía, la observación detallada de individuos en sus entornos naturales y culturales. Según Ginsburg, métodos innovadores como éstos u otros que puedan surgir, pueden ser muy fructíferos en el campo de las dificultades de aprendizaje.

“ No es necesario que los investigadores se limiten a lo que el uso considera “científico”, a saber, tests estándar de una clase u otra. Tales instrumentos a menudo fracasan en revelar muchas cosas interesantes sobre el pensamiento de los niños” (Ginsburg, 1997: 29-30).

Un método de particular relevancia para la investigación en las dificultades de aprendizaje matemático son los experimentos de enseñanza. Una vez que se ha detectado que un niño o niña en particular tiene dificultades de aprendizaje en un área o tópico determinado, hay que analizar la severidad de las dificultades y si pueden ser mejoradas con un esfuerzo razonable. Para ello es necesario evaluar el potencial de aprendizaje, determinar la “zona de desarrollo próximo” definida por

Vygostky (1989) como la distancia entre el nivel de desarrollo actual, determinado por la resolución de problemas de forma independiente, y el nivel potencial de desarrollo, determinado a través de la resolución de problemas bajo la guía de un adulto, o en colaboración con compañeros más capaces.

Una vez valorado el potencial de aprendizaje, el investigador (o profesor) presenta a los estudiantes problemas en los que estos niños y niñas tienen dificultades y se les va proporcionando la ayuda necesaria. La cantidad de ayuda va a depender de la experiencia y las dificultades de los niños en ese dominio. Se prosigue hasta que los niños y niñas sean capaces de resolver tareas análogas de forma independiente y cuando esto se consigue, se van proporcionando problemas más complicados, ofreciéndoles la ayuda necesaria y ampliando progresivamente el campo de aprendizaje. Experiencias como ésta serían necesarias para determinar el grado de dificultad de los estudiantes.

¿Pueden llegar a resolver las tareas de forma independiente? ¿Los aprendizajes en estas condiciones se transfieren a situaciones de aprendizaje en el aula? El papel del contexto es importante, el desarrollo cognitivo tiene lugar dentro de un contexto social y cultural, las dificultades pueden mejorar dentro de un escenario reducido como el “laboratorio”, pero no en el contexto del aula u otro tipo de contexto. Cuestiones como esta permanecen abiertas a la investigación y son importantes, pues si las destrezas adquiridas en un determinado contexto no se generalizan a otro tipo de situaciones, la enseñanza en situaciones de “laboratorio” puede no contribuir a la mejora de los logros académicos, tal y como se miden y establecen.

Por último, resaltar que las dificultades de aprendizaje no son una enfermedad incurable sin remedio. Las investigaciones han mostrado caminos para vencerlas. Uno de estos caminos es evitarlas, desviarse. Los niños y niñas pueden mostrar dificultades severas en un área determinada. La automatización de los hechos numéricos es una de las dificultades de aprendizaje matemático más documentada y generalizada entre los EDAMs. Este déficit es un problema para el aprendizaje de los hechos numéricos en la forma en que actualmente se enseñan, es decir, por rutinas de memoria. Pero esto no implica que estos niños y niñas no

puedan ser eficientes en otros aspectos de las matemáticas si la enseñanza se enfoca de forma adecuada.

Si los profesores insisten en la memorización y centran la instrucción en conseguirla, los niños experimentarán serias dificultades en el aprendizaje, pero si en lugar de ello, se intentan evitar por medio de un enfoque centrado en la comprensión o incluso se permite el uso de la calculadora (que sería considerada como un aparato tecnológico para asistir a los niños con problemas de cálculo o memoria), entonces los estudiantes pueden no experimentar dificultades en otras áreas de las matemáticas. Hay que tener presente, que los efectos de las dificultades de aprendizaje dependen en gran medida de como los profesores conducen la instrucción.

Resumiendo, Ginsburg propone una perspectiva de las dificultades de aprendizaje que abandone el modelo del déficit y en su lugar emprenda una agenda de investigación que implique el uso de métodos de investigación sensibles, tales como: la entrevista clínica, etnografía y método microgenético para examinar: (a) los conocimientos informales de los niños, (b) su construcción de las diferentes formas de conocimiento en la escuela, (c) la adecuación de la instrucción ordinaria, (d) la respuesta de los niños a una buena enseñanza, (e) la motivación de los niños, (f) la interacción entre los modos de pensamiento y el contexto educativo, y (g) el desarrollo del pensamiento de los niños y niñas en el tiempo (Ginsburg, 1997: 31).

2.6.- Programas de intervención para mejorar los logros en matemáticas de los niños y niñas con dificultades de aprendizaje

2.6.1.- Consideraciones generales

En los primeros años, durante las décadas de los sesenta y setenta, la intervención se centra en lo que se consideran procesos básicos de aprendizaje, que incluyen los auditivos, visuales, táctiles, motóricos, vocales, atención, secuenciación y memoria, pues se considera que programas de intervención específicos para la mejora de estos procesos conseguirán avances en los aprendizajes de las materias académicas básicas. En estos años, casi todos los pioneros en el campo de las DA (Cruickshank, Myklebust, Barsch, Kephart), abogan

de alguna forma por el entrenamiento en procesos, llevándose a cabo programas de entrenamiento, creación de materiales y currículos basados en los procesos básicos.

Desde principios de los setenta un número de investigaciones (Hammil, 1972; Hammill y otros, 1973; Ysseldyke, 1973; Arles y Jenkins, 1977 entre otros, cit. Hammill, 1993) señalan que los tests existentes de habilidades de pensamiento no están relacionados particularmente con la ejecución académica y cognitiva y que el entrenamiento en procesos ha fracasado pues no producen los objetivos deseados de mejora en los logros académicos. Estas investigaciones hacen que algunos profesionales, en gran parte profesores, se replanteen los programas de intervención y aboguen por el cambio del entrenamiento en procesos por la instrucción directa.

La instrucción directa se centra en las dificultades específicas que presentan los niños y niñas, pero no existe unanimidad en la forma de abordar los problemas, existiendo dos corrientes: la atomista y la holística. La holística aboga por considerar a la persona completa, especificando que hay que tener en cuenta no sólo las dificultades si no también la motivación de los estudiantes, el escenario en el que se desenvuelven tanto sociocultural como educativo y sus necesidades. La atomista se centra en los aspectos a enseñar sin tener en cuenta otros factores que puedan afectar al aprendizaje, ya sean referentes al propio niño o al entorno. Evidentemente existen muchos matices en el desarrollo de los programas de instrucción y no están tan polarizados en una u otra aproximación.

Después de los setenta, la instrucción basada en procesos cognitivos adquiere un gran interés, se inicia un renovado foco en los procesos de pensamiento humano, alentado, en alguna forma, por una reacción a los extremos de la psicología conductista. La instrucción basada en procesos cognitivos, básicamente, implica la enseñanza del profesor a través de la modelización y la exposición en voz alta de los pensamientos y procesos cognitivos que subyacen a la adquisición de conocimientos, la ejecución de una tarea o la resolución de un problema en un dominio académico específico (Wong, 1992: 150).

En sus principios, la instrucción basada en procesos cognitivos implicaba procesos y estrategias más generales. En los ochenta y el presente, se ha reconocido la necesidad de un dominio más específico de procesos de pensamiento o estrategias, la gran influencia de los conocimientos previos y el papel del contexto.

Bernice Wong (1992) señala las principales diferencias entre el entrenamiento en procesos propuesto por Kirk y otros investigadores y el entrenamiento en procesos cognitivos. En primer lugar, el entrenamiento en procesos de los primeros años no tenía ningún soporte teórico ni apoyo empírico, mientras que la perspectiva basada en procesos cognitivos ha desarrollado herramientas para diagnosticar los déficits en los procesos cognitivos generales y a partir de los perfiles suministrados por el diagnóstico, desarrolla programas para mejorar los logros de los estudiantes. Además existen teorías sólidas y apoyo empírico. Segundo, la instrucción en procesos estaba desligada de las tareas académicas, mientras que la que tienen como base los procesos cognitivos sí que esta vinculada a las tareas académicas. La cuestión epistemológica es cuáles son los procesos cognitivos que subyacen a una lectura eficaz o una buena ejecución matemática. Aislado estos procesos componentes y diseñando la instrucción para enseñar estos procesos a los estudiantes se pueden lograr mejores resultados que con la inseguridad, adivinación o dependencia del ensayo y error, para conseguir buenos lectores o personas competentes en matemáticas.

Dentro de una perspectiva cognitiva se han propuesto y llevado a cabo diversos programas de intervención; entre los más conocidos se encuentran el Programa de Enriquecimiento instrumental (PEI) de Feuerstein y colaboradores (1980); el Programa Bright Start de Haywood, Brooks y Burns (1986) y el Programa para la Educación de la Planificación de la Atención y del Procesamiento Simultáneo y Sucesivo de Das (1994) (Molina Garcia, 1997).

Estos programas se han centrado en la estimulación de procesos, funciones o componentes cognitivos y/o metacognitivos, pero los resultados no son concluyentes. En primer lugar, porque los modelos teóricos sobre el procesamiento de la información son muy distintos, lo que impide hacer comparaciones, y el rigor metodológico es escaso. En segundo lugar, porque en muy pocos de ellos se ha

comprobado la transferibilidad de los logros sobre los resultados académicos. El programa de Jagannath Das es el que ha mostrado una mayor transferencia en los resultados, pero las investigaciones no muestran si esa transferencia se mantiene.

Las críticas al entrenamiento en procesos cognitivos son parecidas a las surgidas en los setenta en contra de la instrucción en procesos básicos de aprendizaje. Bruer (1995, cit. Hamill, 2000) afirma que este tipo de programas han fracasado, no sólo en su escasa transferibilidad, sino en el mismo modo de entrenamiento. Los programas de intervención están desligados del curriculum escolar y descontextualizados lo que impide que los alumnos puedan comprender las ventajas que les aportan y en qué situaciones escolares deben emplear lo que han aprendido con estos programas. Bruer defiende este tipo de programas pero relacionados con el curriculum escolar, una enseñanza de estrategias que incluya cuándo y en qué contexto son útiles. Situaciones de enseñanza donde los alumnos y alumnas dialoguen sobre las ventajas e inconvenientes de usar una u otra estrategia en la solución de problemas concretos, aprendiendo a exponer razones y escuchar la de otros, a compartir el razonamiento y a supervisar sus propios procesos.

Situándonos en el campo de las DAM, las investigaciones realizadas sobre instrucción para los EDAMs se han centrado en dos áreas fundamentalmente : cálculo y resolución de problemas aritméticos. El cálculo es el principal foco de atención y sólo en la última década la resolución de problemas aritméticos ha cobrado mayor importancia. Esto se refleja claramente en los estudios realizados en cada uno de estos ámbitos. Margo Mastropieri, Thomas Scruggs y Shareene Shia (1991) realizan una revisión de los estudios de intervención en matemáticas desde 1975 a 1978; recogen 30 estudios de los que sólo 5 se refieren a la resolución de problemas y el resto al cálculo. En una revisión posterior, que abarca desde 1989 hasta 1996, Margo Mastropieri, Thomas Scruggs y Suhiang Chung (1998) encuentran 38 estudios, de los que 14 se refieren a la resolución de problemas y los restantes al cálculo.

La memorización de los hechos aritméticos básicos o agilidad en los procedimientos de cálculo presentan características diferentes a la resolución de problemas por lo que presentaré por separado las distintas investigaciones.

2.6.2.- Estudios de intervención para mejorar las destrezas de cálculo

Las investigaciones se pueden clasificar según las diferentes perspectivas sobre la enseñanza-aprendizaje en conductistas y cognitivistas y las presentaré por separado.

2.6.2.1- Intervenciones conductistas

Partiendo de que la práctica continuada facilita la memorización y el aprendizaje de reglas, las investigaciones se centran en proporcionar una gran cantidad de ejercicios para practicar las destrezas en las que los alumnos presentan bajos logros. Esta práctica, en algunos estudios, se complementa con feedback correctivo o determinadas recompensas por respuestas correctas (elogios, golosinas, algún tiempo libre, reconocimiento ante los compañeros, etc.). Las destrezas son enseñadas por instrucción directa del profesor mediante la modelización de la destreza o regla que se pretende enseñar, seguido de suficiente práctica. Algunos estudios incorporan un modelo permanente a disposición de los estudiantes durante la práctica o corrección de los errores de éstos en los ejercicios presentados. Los resultados de los estudios muestran mejoras en las destrezas enseñadas por parte de los niños y niñas con dificultades de aprendizaje matemáticos, la efectividad de las recompensas, la instrucción directa con la modelización y el entrenamiento continuado (Mastropieri, Scruggs y Shiah, 1991; Mastropieri, Scruggs y Chung, 1998). Estas investigaciones analizan los resultados en base a pretests y postests, pero no revisan el mantenimiento. Tampoco se muestra generalización, en la mayoría de ellos, a tareas análogas.

Los estudios se han ocupado principalmente de la memorización de los hechos numéricos, sobre todo los hechos multiplicativos. Es una instrucción que se basa en la presentación continuada de estos hechos y que los alumnos o alumnas proporcionen las respuestas correctas; si no contestan o se equivocan se repite el proceso hasta conseguir un resultado correcto. Las tareas se presentan por escrito

o mediante tarjetas donde se encuentra en una cara el resultado y en el reverso la respuesta.

Dentro de esta línea, el estudio de Cooke y otros (1993, cit. Mastropieri y otros, 1998) muestra en sus resultados la conveniencia de mezclar ejercicios nuevos con destrezas ya aprendidas. Susan Koscinski y David Gast (1993) por su parte, indican la conveniencia de proporcionar un tiempo constante (4 segundos) para la respuesta de los estudiantes antes de proporcionarles el resultado correcto. Su instrucción se basa en la repetición de la presentación de hechos numéricos y respuestas correctas hasta alcanzar el 100% de aciertos, pero el estudio no investiga la permanencia de los logros obtenidos a través del tiempo.

Otros estudios (Patzelt, 1991; O'Melia y Rosenberg, 1994; cit. Mastropieri y otros, 1998) tratan de investigar la efectividad del trabajo realizado en casa por los EDAMs. Patzelt (1991) organiza el trabajo en casa mediante un contrato de tres semanas con los estudiantes en el que se establece el compromiso de realizar las tareas en un determinado tiempo y se proporciona recompensas por el cumplimiento del contrato (ya sean materiales como golosinas o material escolar, o sociales tales como el reconocimiento al trabajo hecho ante los demás y certificado de cumplimiento del contrato, etc.). El contrato requiere que los estudiantes completen el trabajo en casa, lo revisen con su profesor y completen registros sobre los trabajos realizados. Los resultados muestran mejoras significativas en cuanto a los logros y en la conductas de los estudiantes que, con el tiempo, se hacen responsables de revisar y controlar sus trabajos.

Por otra parte, O'Melia y Rosenberg (1994, cit. Mastropieri y otros, 1998) analizan la efectividad de equipos cooperativos de trabajo en casa. Se reúne a los estudiantes con dificultades en matemáticas en equipos de 3 o 4, cada día se le proporciona trabajo a cada equipo y se nombra a uno de los componentes para controlar el trabajo realizado. Los resultados muestran que los que han participado en los equipos cooperativos tienen un mayor porcentaje de respuestas correctas en el trabajo realizado en casa que los estudiantes que no participan en este programa, pero no en medidas globales de logros en matemáticas.

Una serie de investigaciones tratan de analizar las ventajas de la práctica guiada por compañeros. Hawkins y otros (1994, cit Mastropieri y otros, 1998) no encuentran diferencias significativas entre los que trabajan de forma independiente y los que realizan una práctica guiada por compañeros más capaces. Mary Beirne-Smith (1996) si encuentran diferencias significativas entre la práctica independiente o guiada por compañeros en la memorización de los hechos aditivos, obteniendo mejores resultados los estudiantes que han tenido una práctica guiada por compañeros. En cuanto a la influencia de la habilidad de los tutores y los beneficios en el rendimiento académico de éstos, los estudios indican que con un tutor de altos logros, los EDAMs obtienen mejores resultados, pero el tutor no obtienen ningún beneficio en sus logros académicos, sin embargo cuando los tutores tienen unos logros medios, sus resultados académicos mejoran tras su práctica como tutor (Beirne-Smith, 1996; Fuchs y otros, 1996, cit Mastropieri y otros, 1998).

2.6.2.2- Intervenciones cognitivistas

Los estudios de intervención, en su mayoría, se basan en las teorías de procesamiento de la información. Estos estudios utilizan la instrucción en estrategias cognitivas específicas y estrategias metacognitivas para el cálculo, junto a instrucción específica para mejorar el autoconcepto de los estudiantes y la motivación. Los niños y niñas con dificultades de aprendizaje, tras largos periodos de fracasos presentan una baja motivación y un pobre autoconcepto. Ambos factores contribuyen al aprendizaje, por lo que en los últimos años algunos estudios de intervención en matemáticas han incorporado estrategias para mejorar la motivación y el concepto que tienen de sí mismos como poco eficaces en matemáticas lo que contribuye a la ansiedad y los bajos logros en esta materia.

Una serie de estudios proporcionan estrategias específicas para el aprendizaje de los hechos numéricos de los EDAMs. La investigación de Lloy y otros (1981) parte de actividades de recuento (de 2 en 2, de 5 en 5, etc) como paso previo al aprendizaje de las multiplicaciones básicas. Después de la instrucción en estas cadenas de recuento, se comienza a enseñar una estrategia específica para las multiplicaciones básicas que incluye los siguientes pasos (por ejemplo para 5×7): a) subraya el número que se va a contar (7); b) hacer tantas marcas en el papel

como indique el otro número (5); c) empezar la cadena de recuento que va de 7 en 7, e ir tachando por cada número una marca hasta llegar a cinco (7, 14, 21, 28, 35, al llegar a 35 se han tachado ya las cinco marcas); d) escribir el último número de la secuencia que es el resultado de la multiplicación ($5 \times 7 = 35$). Los resultados de este estudio muestran mejoras significativas de los estudiantes en las multiplicaciones básicas y la generalización de la estrategia a otras cantidades que no se han considerado en las cadenas de recuento. Esta investigación se amplía posteriormente a las divisiones básicas, partiendo también de secuencias de recuento y se obtienen resultados análogos, por lo que los autores concluyen que puede ser un buen método para la enseñanza de las multiplicaciones y divisiones básicas.

Por otra parte, Jones y otros (1996) desarrollan un programa para la enseñanza de los hechos aritméticos que incorpora métodos visuales, auditivos y quinestésicos para discriminar y aprender estrategias para calcular estos hechos y lleva a cabo un estudio de intervención con niños con dificultades de aprendizaje para las sumas básicas. Se enseñan cinco estrategias específicas: 1) MIN, que se utiliza cuando uno de los sumandos es 1, 2 y 3, y consiste en contar desde el mayor (por ejemplo: $2+6$, sería contar dos a partir de 6 (7,8)). 2) Hechos con cero (si sumamos cero a cualquier número, obtenemos el mismo número ($5+0=5$)). 3) Dobles, memorización de las sumas donde los dos sumandos son iguales ($4+4=8$). 4) Cercanos a dobles. Esta estrategia consiste en la utilización de los dobles cuando la diferencia entre los dos sumandos es uno o dos (por ejemplo, $6+7=(6+6)+1=12+1=13$, es decir el doble de 6 más 1). 5) Cercanos a 10, se utiliza cuando uno de los sumandos es 8 o 9, y consiste en lo siguiente: al sumar 9 (8) la suma total es 10 más uno menos (dos menos) que el otro sumando (por ejemplo $6+9=10+(6-1)=15$).

Las tres primeras estrategias resultan fáciles para los niños y niñas con dificultades de aprendizaje y la más difícil es "cercanos a 10". Los resultados del estudio indican que los estudiantes mejoran de forma significativa y tanto los profesores que han utilizado el programa como los estudiantes que lo han practicado lo encuentran positivo. Tres semanas después de la intervención se

evalúa a los estudiantes y se comprueba que estos mantienen los aprendizajes conseguidos con el programa.

Emmanuel Manalao y otros (2000) utilizan procesos nemotécnicos para las cuatro operaciones básicas con 15 alumnos con DA. Los autores llevan a cabo dos experimentos utilizando la técnica “Yodai”, del japonés Nakane, que significa “la esencia de la estructura” y es utilizada en algunas escuelas japonesas. Esta técnica consiste en utilizar procesos nemotécnicos que resuman la organización y los procesos de resolución de problemas, en los que se pueden utilizar frases, rimas e incluso sonidos.

La investigación llevada a cabo se centra en la sustracción con reagrupamiento. Una regla nemotécnica utilizada para la sustracción es la siguiente : Imaginar que tanto las cifras del minuendo como el sustraendo son dos conjuntos de guerreros. Los guerreros tienen distinto rango, el que está a la izquierda tienen un rango superior al de su derecha y cada uno tiene una potencia de ataque distinta y que viene indicada por la cifra. Los que están arriba (minuendo) atacan para pasar y los de abajo tienen que defender. Cuando ataca un guerrero y pasa, su potencia disminuye tantos puntos como la potencia del defensor. Si la potencia del defensor es mayor que la del atacante, el atacante debe incrementar su potencia en 10 para poder pasar y a cambio deben de incrementar en una unidad la potencia del siguiente defensor a la izquierda. Historias y caracterizaciones similares se utilizan para las operaciones restantes.

Para el estudio se asignan aleatoriamente los estudiantes a cuatro grupos con diversa instrucción: 1) procesos nemotécnicos, 2) demostración directa por el profesor e imitación por parte de los estudiantes, 3) estudio de destrezas específicas, 4) sin instrucción específica. Los resultados muestran que los procesos nemotécnicos producen mejoras significativas en las destrezas de cálculo de las cuatro operaciones respecto a los que no han recibido instrucción, pero no existen diferencias significativas entre el grupo que ha sido instruido en procesos nemotécnicos y los otros dos grupos que han recibido instrucción en las destrezas de cálculo. Aunque los estudiantes que han sido instruidos en el proceso nemotécnico mantiene las mejoras en el tiempo en mayor medida que los tres

grupos restantes, concluyendo los autores que esto puede ser debido a que la memoria ha sido mejorada con estas técnicas

Ante las dificultades metacognitivas que presentan los EDAMs algunos estudios se han centrado en proporcionar estrategias que les ayuden a controlar y organizar las tareas que realizan. Leon y Pepe (1983, cit. Mastropieri y otros, 1991) desarrollan un estudio de intervención que se basa en la autoinstrucción. El proceso de autoinstrucción se realiza en 5 pasos: 1) El profesor modela y verbaliza el procedimiento de cálculo frente a los alumnos; 2) El profesor guía los procedimientos de verbalización de los estudiantes mientras resuelven el ejercicio; 3) Los estudiantes verbalizan los procesos de forma independiente bajo el control del profesor; 4) Los estudiantes verbalizan el procedimiento en voz baja; 5) Los procedimientos se verbalizan internamente. Los resultados muestran notables mejoras en los procesos de cálculo en los participantes del estudio que han recibido entrenamiento en autoinstrucción.

Una de las componentes de la metacognición es la autorregulación, e incluida en ella se encuentra, la facultad de poder controlar y revisar el trabajo que se está realizando, la eficacia de la estrategia que se está utilizando y si es preciso cambiar de estrategia para concluir la tarea. Diversos estudios se han centrado en proporcionar procedimientos de autocontrol de la realización de las tareas a los estudiantes con dificultades de aprendizaje y los resultados muestran notables mejoras en los logros alcanzados. (Mastropieri y otros, 1998).

Una parte de la autorregulación es el control de los pensamientos irrelevantes a la tarea. Estas distracciones pueden ser por aburrimiento o por ansiedad. Kaman y Wong (1993) llevan a cabo un estudio de intervención para controlar las distracciones del pensamiento que surgen por la ansiedad ante la tarea. Mediante un procedimiento de autoinstrucción se pretende que los estudiantes sean conscientes de sus pensamientos durante la tarea mediante autoconversaciones; enseñarles una estrategia para enfrentarse con las tareas matemáticas y reducir la ansiedad y suministrar una amplia práctica de esta estrategia en tareas matemáticas. La instrucción se dirige a lograr cambios significativos en las autodeclaraciones negativas de los estudiantes durante la resolución de las tareas

(yo no se hacer esto; lo dejo pues no soy capaz de conseguirlo, etc.) por autodeclaraciones positivas (tengo que intentar hacerla, muy bien, ya he hecho una parte, etc.). Los autores concluyen que al llevar a nivel consciente los pensamientos negativos de los alumnos sobre su capacidad de llevar a buen término la tarea e intentar inculcarle autodeclaraciones más positivas, los niños y niñas redirigen su atención a la tarea, con lo que se consigue un mayor desempeño matemático a pesar de no haber suministrado instrucción matemática. Este estudio llevado a cabo con niños y niñas de cuarto a séptimo grado, ha tenido éxito en todos los grados excepto en cuarto, lo que puede ser debido a que estos niños y niñas tengan más dificultades en hacer conscientes sus pensamientos o que necesiten más oportunidades.

Por última, otras investigaciones han utilizado la manipulación con objetos concretos como base para el aprendizaje del cálculo (Harding y otros, 1993; Miller y Mercer, 1993; Harris, Mercer y Miller, 1995). Susan Miller y Cecil Mercer (1993) investigan la efectividad de la secuencia concreto-semiconcreto-abstracto para el aprendizaje de los hechos aritméticos básicos (sumas y divisiones básicas). En el nivel concreto se emplea la manipulación, en el semiconcreto se suministran ilustraciones y por último el nivel abstracto. El análisis de los resultados se realiza respecto al momento en que los niños y niñas proporcionan más respuestas correctas que incorrectas en una prueba de 1 minuto sobre los hechos enseñados. Los resultados indican que son suficientes de 3 a 7 lecciones para conseguir que las respuestas correctas superen a las incorrectas, por lo que puede ser un método efectivo para enseñar los hechos numéricos.

2.6.3.- Resolución de problemas

Las investigaciones referentes a metodologías instruccionales en resolución de problemas aritméticos verbales con niños y niñas con dificultades de aprendizaje matemático, tienen como base teórica, principalmente , las teorías de procesamiento de la información. Se basan en enseñar estrategias específicas a los estudiantes que les permita enfrentarse y resolver con éxito determinados tipos de problemas. Estas estrategias pueden ser muy específicas como la utilización de diagramas, la búsqueda de palabras claves o la utilización de esquemas para

ciertos conjuntos de problemas tipos, o más generales, que ofrecen una estrategia general para la resolución de cualquier problema, aunque también proporcione para problemas concretos determinadas estrategias específicas. Las investigaciones sobre las dificultades en la resolución de problemas ha puesto de manifiesto problemas en metacognición y la relación existente entre bajos logros y un bajo autoconcepto o escasa motivación por parte de los aprendices, al atribuir sus fracasos a su escasa capacidad, por lo que algunos estudios incorporan la autoinstrucción metacognitiva y/o entrenamiento atribucional y refuerzo motivacional. Otras investigaciones utilizan la manipulación como el primer paso de una secuencia de aprendizaje que va de lo concreto a lo abstracto, pasando por una etapa intermedia semiconcreta o representacional, o principios constructivistas desarrollando un aprendizaje guiado cognitivamente.

Teniendo en cuenta las diferentes metodologías trataré estas investigaciones en cuatro apartados: 1) Instrucción directa en diagramas, palabras claves, esquemas bases u otras estrategias específicas; 2) Utilización de la manipulación; 3) Instrucción en estrategias cognitivas y/o metacognitivas; 4) Instrucción guiada cognitivamente.

2.6.3.1.- Instrucción directa en palabras claves, diagramas, esquemas base, etc.

Walker y Poteet (1989-1990, cit. Mastropieri, 1998) investigan el efecto de la utilización de diagramas versus palabras claves para problemas aritméticos de adición y sustracción de uno y dos pasos en 70 EDAs de 6º, 7º y 8º curso. En primer lugar, el profesor demuestra ante los estudiantes la estrategia, a continuación se les proporcionan problemas para practicar la estrategia enseñada con la guía del profesor y por último práctica independiente. Al grupo “palabras claves” se le enseña a localizar las palabras significativas en el texto, escribir la operación adecuada y dar la respuesta. Los estudiantes que utilizan diagramas tienen que dibujarlo para resolver el problema, escribir la operación apropiada y resolverla. Los resultados de este estudio no muestran diferencias significativas entre los dos métodos, además ninguno de ellos ha conseguido mejoras sustanciales en la resolución de problemas en el postests, sobre los niveles del pretests.

Una de las cuestiones planteadas es la conveniencia de presentar a la vez diversos tipos de problemas o realizar una secuenciación de los más fáciles a los más difíciles, presentado cada tipo por separado. Cynthia Wilson y Paul Sindelar (1991), diseñan una investigación para comparar los efectos que pueden tener diversas componentes de la instrucción, tales como la instrucción en una estrategia específica o la secuenciación. Los 62 EDAs que toman parte en el estudio se dividen en tres grupos: 1º) reciben instrucción directa en la estrategia pero los problemas no están secuenciados; 2º) instrucción directa en la estrategia más secuenciación (los problemas se separan en diferentes tipos, según su dificultad y estructura semántica); 3º) sólo secuenciación, sin instrucción directa en la estrategia. Todos los estudiantes independientemente del grupo donde se encuentren resuelven los mismos problemas.

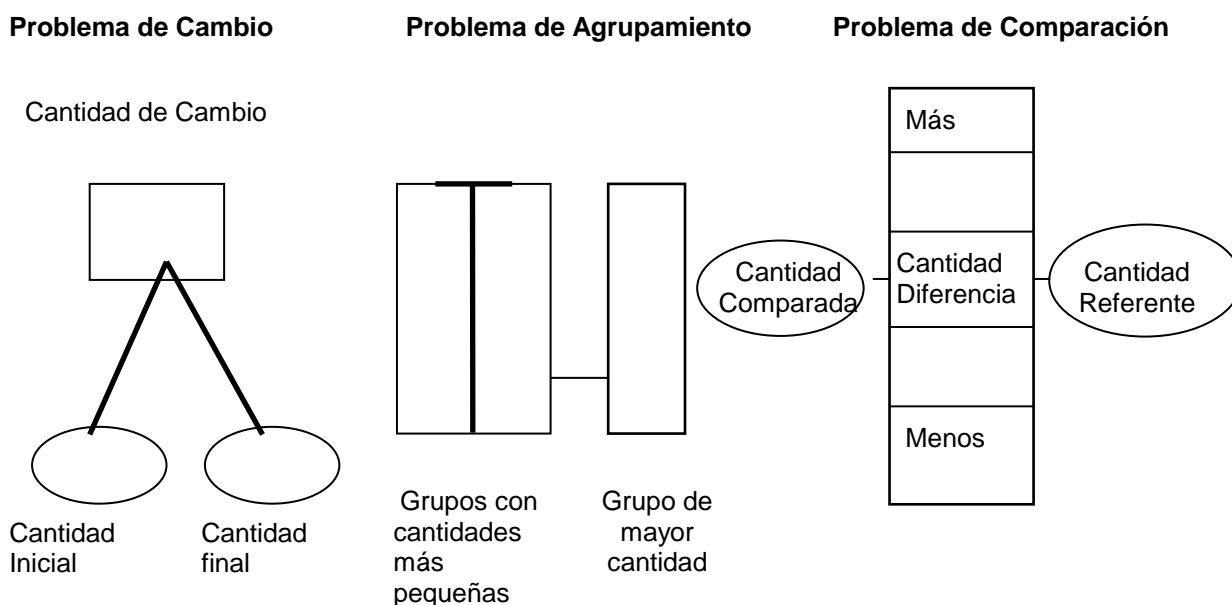
La estrategia utilizada para resolver los problemas la denominan sus autores “familia de hechos” y se procede de la siguiente forma en los dos primeros días de instrucción. Primero, se expone explícitamente la regla para cuando el problema nos proporciona el número mayor. Por ejemplo: “ cuando el problema nos da el número mayor, hay que restar” y el profesor presenta un ejemplo y realiza un diagrama del problema en la pizarra. Después se introduce la regla sobre qué hacer cuando el número mayor no está en el problema (en este caso, sumar) y se procede de la misma forma. En el 3º día se les enseña a aplicar las reglas para resolver los problemas verbales (12 días de instrucción, 4 días a la semana durante 3 semanas).

Los resultados muestran que la instrucción directa en estrategias es más efectiva que sólo la secuenciación de problemas , sin tener en cuenta si es con secuenciación o sin ella. En el posttests las diferencias entre la estrategia más secuenciación y la estrategia sólo no es significativa, pero en el tests que se lleva a cabo tres semanas después, para examinar el mantenimiento de los logros conseguidos, la opción estrategia más secuenciación puntúa significativamente más alto, por lo que los autores concluyen que la instrucción directa en la estrategia junto a la secuenciación puede tener efectos más duraderos.

Las investigaciones sobre la resolución de problemas aritméticos y las dificultades que le plantean a los estudiantes han puesto de manifiesto la importancia de la estructura semántica del problema. Asha Jitendra y Kathran Hoof (1996) proponen una instrucción basada en la utilización de esquemas para cada tipo de problemas según la clasificación semántica establecida por Riley y otros (1983) y que considera tres tipos de problemas: cambio (donde se desarrolla una acción de aumento o disminución), agrupamiento (reunión de dos conjuntos distintos) y comparación. La instrucción se desarrolla en 3 etapas: 1) Procesamiento del esquema del problema, reconocer y representa las características, rasgos y hechos de la situación descrita en el problema, lo que implica la identificación de las relaciones semánticas. 2) Esquema de acción, donde se trata de elegir los procedimientos para actuar que correspondan a la identificación realizada en el primer paso y nos lleve a elegir la operación adecuada para resolver el problema. 3) Conocimiento estratégico, que comprende el conjunto de procedimientos, reglas o algoritmos que pueden ser efectivos para lograr la solución correcta.

Se procede mediante instrucción directa, partiendo de la suposición de que a menor madurez del aprendiz más explícita debe ser la enseñanza. La instrucción se inicia con una enseñanza explícita por parte del profesor de cada uno de los pasos, ésta va desapareciendo progresivamente y da paso a la práctica por parte de los estudiantes con revisión continuada para mantener y automatizar las estrategias. Junto a la instrucción directa se suministra a los aprendices estrategias para identificar la información del texto verbal y asociarla a un esquema de problema, presentando representaciones o diagramas para cada uno de los tipos (Fig 2.4). Se trata de lograr que el alumno identifique los distintos problemas y los asocie con el esquema, para lo que es necesario identificar las relaciones semánticas presentes en el problema.

Fig. 2.4. Diagrama de los esquemas para los tipos de problemas de Cambio, Grupo y Comparación (Jitendra y Hoff, 1996: 427)



El estudio para investigar la efectividad de la propuesta se lleva a cabo con 3 EDAs de 3º y 4º grado, los resultados demuestran la efectividad de la utilización de esquemas base, pues enfatizan la comprensión conceptual y una ejecución eficiente. No sólo logran notables mejoras en la resolución de este tipo de problemas sino que también existen generalizaciones a nuevos problemas, se mantienen los logros obtenidos (al menos a corto plazo) y ha aumentado la confianza de los alumnos en su capacidad en matemáticas.

2.6.3.2.- Utilización de la manipulación con objetos concretos o materiales didácticos

Susan Miller y Cecil Mercer (1993) investigan la efectividad de la utilización de la manipulación previa a la resolución de problemas aritméticos verbales de multiplicación. Establecen la siguiente secuencia de aprendizaje: concreto-representacional -abstracto. Cada nivel comprende cuatro pasos: 1) suministrar un organizador previo; 2) demostrar y proporcionar a los estudiantes el modelo de la destreza a aprender; 3) práctica guiada; 4) práctica independiente. Los resultados muestran que la instrucción ha sido efectiva. Marh y Cooke (1996, cit. Mastropieri y

otros, 1998) llevan a cabo otra investigación en la misma línea para resolver problemas aritméticos verbales de un paso. Para la manipulación utilizan las regletas de Cuissenaire y sus resultados son consistentes con el anterior estudio. Los EDAs que participan en el programa obtienen un mayor número de respuestas correctas tras la intervención, aunque algunos los resuelvan con material concreto o dibujos y otros a nivel abstracto.

Una secuencia análoga (concreto-representacional-concreto) ha sido utilizada por Harris, Miller y Mercer (1995) para mejorar las destrezas de multiplicación, tanto para los hechos multiplicativos (7×4), como para problemas verbales multiplicativos simples. Este estudio se lleva a cabo dentro de las aulas generales. Los participantes son los estudiantes de 6 clases regulares de 2º curso, 12 EDAs, un niño con disturbios emocionales y 99 niños y niñas sin dificultades en el aprendizaje. El propósito principal es la comprensión del concepto de multiplicación.

Se comienza realizando manipulaciones con objetos concretos acompañada del lenguaje usualmente utilizado para los problemas, después se utilizan dibujos de objetos o marcas para representar las cantidades que aparecen en el problema. Antes de comenzar a animar a los estudiantes sin necesidad de utilizar material concreto o dibujo se les enseña una regla nemotécnica que le ayude a interiorizar los distintos pasos para solucionar el problema (busca que es lo que hay que resolver, pregúntate cuales son las partes del problema, coloca los números, lígalos con el signo, responde y revisa la respuesta). En las lecciones siguientes los estudiantes se dedican a la práctica independiente con problemas verbales con o sin información irrelevante, también a llenar espacios en blanco para crear sus propios problemas.

Los resultados indican que los EDAs han incrementado sus logros en la resolución de problemas multiplicativos, aunque no alcanzan la media de sus compañeros de aula sin dificultades de aprendizaje. También que los estudiantes con DA, puntúan significativamente más bajo que sus compañeros sin dificultades en la creación de sus propios problemas.

2.6.3.3.-Instrucción en estrategias cognitivas /metacognitivas

A los niños y niñas con dificultades en la resolución de problemas matemáticos les cuesta establecer una secuencia coherente de pasos que les permita comenzar a trabajar sobre el problema, decidir los procedimientos adecuados para su resolución y monitorizar el proceso de resolución. Por ello diversos estudios se han centrado en proporcionar a estos niños y niñas un plan de acción específico que les ayude a centrarse en el problema e ir realizando los pasos necesarios para su correcta resolución.

Bennett (1980, cit. Mastopieri y otros, 1991) realiza un estudio de intervención con EDAs en el que se les proporciona unos preorganizadores y postorganizadores para resolver los problemas aritméticos verbales, los primeros para resolver el problema y los segundos para revisar todo el proceso de resolución. Los preorganizadores son: 1) leer el problema; 2) subrayar los números; 3) releer el problema; 4) decidir el tipo de problema y la operación necesaria. Los postorganizadores son: 1) volver a leer el problema; 2) revisar la operación; 3) revisar las declaraciones matemáticas ; 4) revisar los cálculos; 5) escribir la respuesta. Tras la instrucción en el uso de estos organizadores, los EDAs mejoran sustancialmente el número de problemas resueltos correctamente.

Case y Harris (1988) y Case, Harris y Graham (1992) investigan la efectividad de proporcionar una estrategia a los estudiantes con dificultades de aprendizaje, para resolver los problemas y, al mismo tiempo, autoinstrucción para mejorar el proceso de autorregulación. La estrategia consiste en cinco pasos: 1) leer el problema en voz alta; 2) imaginar un dibujo que nos ayude a mostrar que sucede en el problema e identificar y rodear los indicios principales (palabras o frases); 3) dibujar una representación del problema; 4) escribir la sentencia matemática; 5) dar la respuesta . Junto a la instrucción directa en esta estrategia se realiza el proceso de autoinstrucción. Los pasos para la autoinstrucción son: a) definir el problema; b) establecer un plan y conseguir comenzar; c) usar la estrategia enseñada; d) autorrevisión de la estrategia; e) autorrefuerzo.

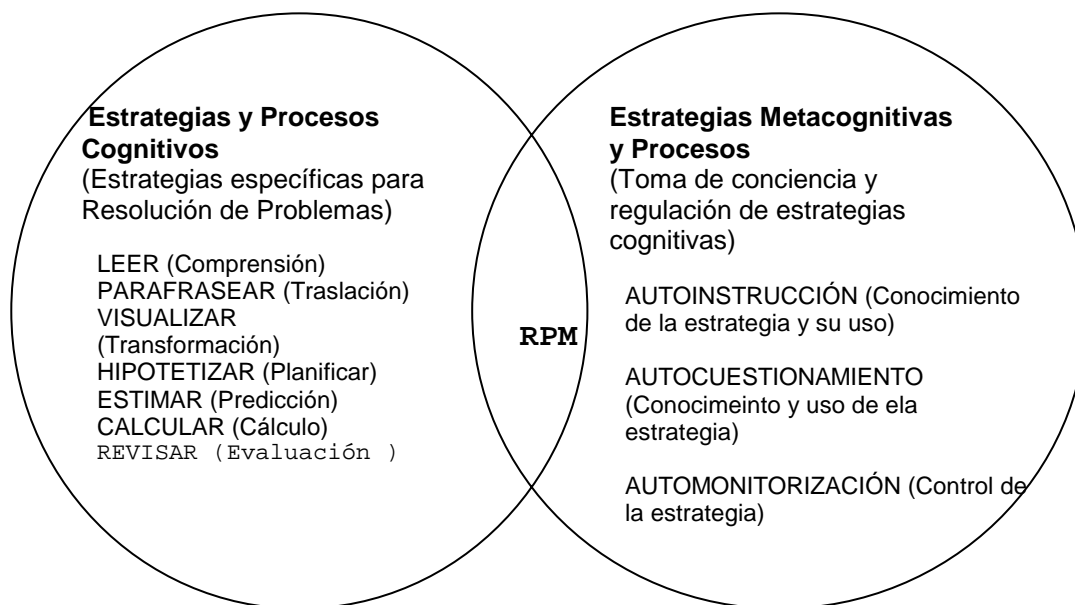
Los estudiantes aprenden a identificar indicios en palabras y frases del problema utilizando la manipulación, después realizan dibujos o diagramas para

representar el problema. Se le proporciona suficiente práctica guiada e independiente hasta que identifica correctamente 2 de los 3 problemas propuestos. Se anima a los estudiantes a discutir sus estrategias y aplicarlas a diferentes áreas. Las mejoras conseguidas en la resolución de problemas aritméticos tras la intervención son bastante significativas.

Marjorie Montague y sus colegas llevan a cabo una serie de intervenciones para evaluar la efectividad de la instrucción en estrategias cognitivas/metacognitivas de los estudiantes con dificultades de aprendizaje en este ámbito. El primer estudio (Montague y Bos, 1986) se lleva a cabo con 6 EDAs, a los que se les enseña individualmente a utilizar una estrategia cognitiva para resolver problemas aritméticos verbales de dos pasos y se examina la generalización a problemas de 3 pasos. Marjorie Montague (1992) introduce la instrucción en estrategias metacognitivas, desarrollando un programa para la instrucción en estrategias cognitivas y metacognitivas; programa puesto en práctica en diversas investigaciones (Montague y Appleagate, 1993; Montague, Appleagate y Marquard, 1993; Montague, 1996; Montague y Appleagate, 2000).Las estrategias cognitivas y metacognitivas desarrolladas en el programa se reflejan en la Fig. 2.5 . Los objetivos de las investigaciones son: 1) Evaluar el desempeño de los estudiantes en resolución de problemas aritméticos verbales e identificar a los estudiantes para los que el programa de instrucción puede tener éxito; 2) Instrucción explícita para los estudiantes en adquisición y aplicación de estrategias para la resolución de problemas; 3) Evaluar los resultados de los estudiantes, con un particular énfasis en el mantenimiento y generalización de las estrategias aprendidas.

Marjorie Montague y sus colegas consideran que es necesaria una evaluación previa de los estudiantes , pues éstos pueden no tener adquiridas las predestrezas necesarias en lectura cálculo que les permita tener éxito en la instrucción que se desarrolla en el programa y además porque pueden no estar preparados para este tipo de instrucción. También consideran necesario conocer los puntos fuertes y débiles de cada uno de los estudiantes que participan en los estudios, para que los profesores puedan trabajar junto a ellos de forma eficiente.

Fig.2.5. Modelo Cognitivo-Metacognitivo de Resolución de Problemas Matemáticos (RPM) (Montague, 1997: 168).



Los resultados muestran la efectividad de la instrucción en estrategias cognitivas o metacognitivas en niños y niñas con dificultades de aprendizaje, pero también pone de manifiesto que no todos los estudiantes se benefician de la instrucción. Algunos estudiantes necesitan más sesiones y los más jóvenes, aunque consiguen mejorar sus destrezas en la resolución de problemas, lo hacen en menor medida que los más mayores. Los mejores resultados se obtienen cuando se les proporciona instrucción en estrategias cognitivas y metacognitivas, pues con ella, gran parte de los niños y niñas con DA consiguen alcanzar logros similares a sus compañeros sin dificultades de aprendizaje. Los logros obtenidos se mantienen durante 3 semanas, pero después de 5 semanas las evaluaciones muestran que las mejoras obtenidas disminuyen. Sin embargo, 7 semanas después, tras una única sesión de práctica guiada utilizando los mismos procedimientos que durante la intervención, los estudiantes muestran resultados similares a los obtenidos tras la intervención (Montague, Applegate y Marquard, 1993). Los autores concluyen que sería necesario suministrar breves sesiones de prácticas distribuidas en el tiempo para mantener los logros adquiridos con la instrucción. Respecto a la generalización, aunque se consiguen algunos resultados, como la generalización de problemas de dos etapas a problemas de 3 etapas, ésta es escasa.

En España, Ana Miranda, Pilar Arlandis y Manuel Soriano (1996) realizan un estudio de intervención en resolución de problemas matemáticos para niños y niñas con dificultades de aprendizaje que contempla la instrucción en estrategias cognitivas más entrenamiento atribucional. Los objetivos del estudio son: a) Comprobar la eficacia de un programa de entrenamiento en estrategias mediante autoinstrucciones para mejorar las dificultades de resolución de problemas verbales aritméticos, el rendimiento en el área de matemáticas y los problemas escolares e los estudiantes con DA. b) Determinar si la adición de entrenamiento atribucional a la instrucción en estrategias produce efectos más beneficioso que un programa de instrucción en estrategias solamente en el mantenimiento y generalización de las mejoras conseguidas. c) Comprobar si este programa de intervención que tiene en cuenta las atribuciones muestra una eficacia superior cara a modificar las atribuciones y el autoconcepto de los estudiantes con DA.

Los sujetos que participan en este estudio son 41 estudiantes de quinto de Primaria de cuatro escuelas distintas, que no muestran dificultades en comprensión lectora y cálculo, pero sí en resolución de problemas matemáticos. Los sujetos se dividen en cuatro grupos, el primero sólo recibe instrucción en estrategias, mientras que al segundo además de la instrucción estratégica se les proporciona reentrenamiento atribucional. El grupo tres lleva a cabo actividades de resolución de problemas pero sin entrenamiento en estrategias y el cuarto grupo no recibe ningún tipo de instrucción sobre resolución de problemas.

La instrucción en estrategias se realiza mediante una técnica autoinstruccional que incluye cuatro pasos: 1) Definición del problema (¿ Qué es lo que tengo que hacer?); 2) Aproximación al problema (¿Cuál es la mejor forma de hacerlo?); 3) Comprobación de la ejecución (¿ Lo estoy haciendo correctamente ?); 4) Evaluación de la ejecución (¿ He hecho un buen trabajo, o he cometido un error pero la próxima vez lo haré mejor?). Se introducen estrategias específicas para cada tipo de problema (cambio, combinación, comparación, multiplicación y división, de uno, dos o tres pasos) en la fase de aproximación al problema. En el grupo de entrenamiento en estrategias más reentrenamiento atribucional, además de la instrucción en estrategias se lleva a cabo un entrenamiento en atribuciones positivas (esfuerzo y aplicación de la estrategia) ante el éxito y el fracaso. Para ello

se les explica a los estudiantes en la sesión introductoria qué es una atribución y su relación con la ejecución. En la sesión siguiente, la instructora, después de modelar la aplicación de la estrategia, enfatizaba que su éxito dependerá de la utilización de la estrategia y su esfuerzo. En las sesiones siguientes se les pedía a los estudiantes que cada uno explicara las razones de su éxito o fracaso, y se intentaba eliminar las atribución negativa del fracaso a la falta de capacidad .

Los resultados obtenidos muestran que los dos grupos experimentales aventajan significativamente a los otros dos grupos tanto en resolución de problemas como en las calificaciones obtenidas en matemáticas. Además esta superioridad se sigue manteniendo en la fase de seguimiento, aunque los logros disminuyan. Las diferencias entre los dos grupos no son significativas en cuanto a las mejoras logradas, pero (según manifiestan los profesores de estos estudiantes) existe una reducción significativa de las dificultades escolares del grupo que recibió instrucción en estrategias más reentrenamiento atribucional respecto a los otros grupos. Por último, la investigación trataba de evaluar las modificaciones de los patrones de atribución y autoconcepto de los EDAs tras el entrenamiento atribucional, y a este respecto, los resultados confirman un incremento significativo respecto al resto de los grupos sobre atribuciones al esfuerzo realizado como responsable de sus éxitos o fracasos y un autoconcepto más positivo.

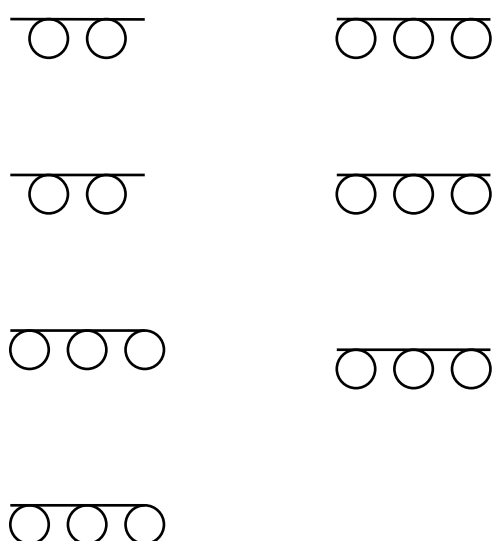
2.6.3.4.- Instrucción Guiada Cognitivamente

Dentro del programa de instrucción guiada cognitivamente, que se presentó en el capítulo anterior, Behrend (1994) (cit. Thornton, Langrall y Jones, 1997) en su tesis doctoral investiga los procesos de resolución de problemas matemáticos de 5 estudiantes de primaria con dificultades de aprendizaje de segundo y tercer grado siguiendo un programa de instrucción guiada cognitivamente (CGI). El estudio lleva a cabo un proceso de instrucción en pequeño grupo, también se realizan entrevistas individuales. Durante las sesiones de instrucción en grupos se presentan a los estudiantes problemas verbales para resolverlos y se les anima a compartir sus estrategias en discusiones con el grupo completo. Se pueden suministrar sugerencias, de más generales a más específicas, según las necesidades.

Tras la investigación realizada, Behrend (1994) expone que, si se les da la oportunidad, los estudiantes son capaces de compartir sus estrategias, escuchar las estrategias de los otros niños o niñas, discutir similitudes y diferencias entre las estrategias, justificar sus pensamientos y ayudar a los otros a comprender los problemas. Sus estudiantes son capaces de generar y utilizar sus propias estrategias y no necesitan que les enseñen estrategias específicas. Los cinco estudiantes del programa, niños y niñas con dificultades de aprendizaje, llegan a resolver una variedad de problemas (adición, sustracción, multiplicación y división), problemas con información irrelevante y problemas de más de un paso.

Behrend subraya la necesidad de acomodarse al estilo de aprendizaje de los estudiantes. Dan, uno de los niños de su estudio, tiene dificultades en las rutinas de cálculo, intentando aplicar las reglas aprendidas de forma no significativa. Sin embargo, muestra flexibilidad para resolver problemas no rutinarios a su manera, demostrando una sorprendente comprensión de los problemas, como se puede observar en el siguiente ejemplo: “19 estudiantes toman el autobús para ir al zoo, deberán sentarse juntos dos o tres en cada asiento. El autobús tiene siete asientos. ¿Cuántos niños tendrán que sentarse en grupos de 3 , y cuántos en grupos de 2?” Dan dibuja rápidamente siete líneas que representan los asientos y va colocando círculos que representan a los estudiantes hasta que cuenta 19 círculos (Fig 2.6) .

Fig.2.6 Thornton, Langrall y Jones, 1997: 148



Esta clase de modelización y estrategia de recuento es un ejemplo del pensamiento de Dan en situaciones problemáticas para los que no conoce un procedimiento. No sólo es capaz de resolver este tipo de problemas sino también otros donde se presenta información irrelevante. La autora señala que cuando el profesor se acomoda al estilo de aprendizaje de los estudiantes, éstos tienen éxito. La inflexibilidad de procedimientos no significativos parece inhibir la habilidad de Dan para reconocer la razonabilidad de una respuesta o sus intentos de estrategias alternativas. En su tesis, Behrend concluye que:

“un modelo de instrucción que implique plantear problemas a los estudiantes, dándoles tiempo para que los resuelvan a su manera, escuchar las estrategias de los estudiantes, asistirlos sólo cuando sea necesario y donde se discutan similitudes y diferencias entre las diversas estrategias, aventaja a otras formas de instrucción. Los profesores son capaces de examinar las partes integrantes de la instrucción, los estudiantes tienen más control sobre sus aprendizajes, y las matemáticas se ven como un proceso de dar sentido a las relaciones numéricas. La instrucción se convierte menos en una materia de direcciones a seguir, o imitar lo que ha sido modelado, y más en una mejor forma de hacer conexiones entre lo que ya se conoce” (Behrend, 1994, cit. Thornton y otros, 1997: 147-148).

2.6.4.- Algunas consideraciones sobre estos estudios

Prácticamente todos los estudios presentados informan sobre mejoras en los logros obtenidos por los niños y niñas con dificultades de aprendizaje. Algunos sólo evalúan estos logros tras la intervención pero no realizan evaluaciones posteriores para examinar el mantenimiento de los logros conseguidos. Es evidente que tras un periodo intensivo de intervención se obtengan algunos beneficios, pero las intervenciones serán poco efectivas si estos logros se pierden poco tiempo después. No existen estudios a largo plazo del mantenimiento de estos aprendizajes. La investigación realizada por Montague, Applegate y Marquard (1993) es la que examina los resultados en un espacio más amplio (7 semanas después de la intervención) y en este estudio se muestra cómo a las 5 semanas las mejoras obtenidas se reducen significativamente, aunque sea sólo necesaria una única sesión de intervención y práctica para conseguir los mismos niveles adquiridos tras la intervención. Este hecho muestra la necesidad de mantener en el tiempo prácticas acumulativas sobre los aprendizajes adquiridos previamente .

Otra cuestión son las diferencias metodológicas y las distintas concepciones teóricas que sustentan estas intervenciones. Mientras que en cálculo la mayoría parten de reglas aprendidas de memoria para el desarrollo de procedimientos o potenciar de diferentes formas la memorización de los hechos aritméticos básicos, en la resolución de problemas el aprendizaje de estrategias es la principal, ya sean estrategias específicas o más generales. Los estudios sobre resolución de problemas, en su mayoría, se han centrado en estudiantes sin dificultades en las destrezas de cálculo. Parten del hecho que las bajas destrezas en cálculo pueden interferir con los procedimientos de resolución de problemas, lo que no puede decirse que sea un hecho confirmado como subraya Rabinowitz y Woolley (1995) en su investigación. Este hecho es importante pues una gran parte de los niños y niñas con dificultades de aprendizaje matemático muestran bajas destrezas en cálculo. Si se parte de que estas destrezas son un prerrequisito para la resolución de problemas, la instrucción se centrará en desarrollar estas destrezas de cálculo, en la memorización de hechos y reglas para automatizar los algoritmos, brindándoles pocas oportunidades de resolver problemas y recibir instrucción en esta área.

Por otra parte hay que resaltar el hecho de que todas las intervenciones, salvo la de Harris, Miller y Mercer (1995), se desarrollan fuera del aula, o aunque tengan por escenario el aula, totalmente independientes de la enseñanza en las aulas generales donde los niños y niñas están inmersos. Son programas específicos para niños y niñas con dificultades de aprendizaje que deben desarrollarse de forma independiente a la instrucción en las aulas y del resto de sus compañeros. Wagner (1990, cit Miles y Mercer, 1997: 49) afirma tras una investigación que los EDAs progresan más asistiendo a clases de EE que en las aulas generales. La probabilidad de incrementar el fracaso se relaciona con el tiempo de permanencia en las aulas generales. No se debería afirmar que los EDAs no aprenden en las aulas generales sin haber examinado las oportunidades de aprendizaje de estos estudiantes dentro de estas aulas y la enseñanza que reciben. Sin una perspectiva que contemple la diversidad de los estudiantes, sus conocimientos previos y sus estilos de aprendizaje es difícil conseguir una enseñanza efectiva para todos.

Otra de las dificultades con las que se encuentran estas propuestas de intervención es la transferencia de los aprendizajes a otro tipo de situaciones. Mayer

(1993) insiste en las limitaciones de un entrenamiento en palabras claves, pues esta puede llevar a confusiones, lo mismo puede suceder en un entretenimiento en reconocer determinados tipos de problemas. Las investigaciones se centran en una visión rígida de los conocimientos matemáticos, procedimientos estándar, tipos estereotipados de problemas, etc. Ello puede mejorar los logros en determinadas parcelas del conocimiento matemático académico pero puede ser inútil en la utilización de estos conocimientos en la vida cotidiana de los estudiantes, en situaciones o problemas no estereotipados. Como subraya Behrend, la inflexibilidad en procedimientos o modos de resolución no significativos para los niños limita sus habilidades matemáticas o intentos de estrategias alternativas.

Por otra parte el contexto donde se produce el aprendizaje influye de forma considerablemente en éste (Boaler, 1997; Lave, 1988, 1996), por lo que la instrucción fuera de las aulas y los logros específicos obtenidos en ellas no siempre se transfieren a las tareas propuestas en las aulas ni a situaciones extraescolares. Las mejoras conseguidas en este tipo de instrucción se miden respecto a las tareas que se han realizado en ellas, generalmente, en la mayoría de los estudios no se investiga ni la transferencia a otras situaciones académicas similares, ni en otros contextos, ni su permanencia en el tiempo.

Nuestra Escuela Superior de Sabiduría tendría muchos enemigos; todos aquellos para quienes la cultura es, no sólo un instrumento de poder sobre las cosas, sino también y muy especialmente de dominio sobre los hombres. Nos acusarían de corruptores del pueblo sin razón, pero no sin motivo. Porque si la cultura sirve a unos pocos para mandar, sólo hay una manera muy otra que la nuestra de conservarla: enseñar a obedecer a todos los demás.

(Antonio Machado, Juan de Mairena)

CAPÍTULO TERCERO

LA EQUIDAD EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

3.1. Introducción

Como exponía en el capítulo primero, los resultados educativos de las niñas y niños difieren según el estatus socioeconómico o socioprofesional y el nivel de estudios de los padres. Los estudiantes pertenecientes a las clases sociales más bajas obtienen resultados significativamente inferiores a los de clase media y la mayoría de los niños y niñas que fracasan en el sistema educativo pertenecen a las capas más desfavorecidas de la sociedad. Referente al género, en las últimas décadas se ha producido un cambio importante en los logros educativos de las niñas y jóvenes. En la actualidad, resaltan dos cuestiones relativas a los resultados educativos: Los niños tienen unos resultados inferiores a los de las niñas en Lenguaje y lo contrario sucede en Matemáticas, aunque las diferencias en Matemáticas son menores que en Lenguaje .

En España , en los últimos veinte años se ha elevado casi al 100% la escolarización de los niños y niñas y han aumentado los años de permanencia en la escuela, lo que significa un gran paso hacia adelante en la lucha por la igualdad. Pero esto puede significar simplemente, que una categoría social accede significativamente a un nivel dado de enseñanza cuando la categoría inmediata superior ha alcanzado ya el grado de saturación; las desigualdades se trasladan hacia arriba (Fernández Enguita, 1990a). A pesar de los avances en nuestro sistema educativo, las desigualdades siguen siendo evidentes; la equidad en educación es algo más que la igualdad en el acceso a la educación. El mismo concepto de equidad puede tener diversas interpretaciones, lo mismo que los planteamientos en política educativa para conseguirla pueden diferir considerablemente y tener objetivos (la mayoría de las veces implícitos) muy distintos.

Al hablar de equidad en educación, entendemos que lo que se pretende es un sistema educativo justo para todos, sea cual sea la condición, género, capacidad, etnia, raza o clase social del estudiante; pues de lo que realmente se trata es de no privilegiar a unos grupos sobre otros. Pero las circunstancias, las causas , la forma de tratarlas o considerarlas dentro del contexto social, político e ideológico y en el propio sistema educativo difieren. Por ello, me centraré en primer lugar en el análisis de las causas considerando las cuestiones referentes al género y la clase social. Análisis que es necesario enmarcar dentro del amplio contexto político y social, para detenerme al final del capítulo en algunas consideraciones sobre el concepto de “equidad en educación” y un esbozo de los planteamientos educativos que podrían conducir a una educación matemática más equitativa y justa para todos.

3.2- Género y Matemáticas

3.2.1.- Introducción

Hace ya tres décadas que las cuestiones referentes a las diferencias en los logros en matemáticas entre chicos y chicas y la menor presencia de las mujeres en carreras universitarias relacionadas con este ámbito de conocimiento están siendo investigadas. Como exponía en el capítulo primero, las diferencias en matemáticas entre los chicos y chicas han desaparecido en muchos países y en otros se han reducido considerablemente. En España, las diferencias en los logros al final de la

Educación Primaria son pequeños, pero experimentan un incremento al final de la Secundaria Obligatoria. También ha aumentado considerablemente la presencia de las mujeres en carreras relacionadas con las matemáticas; pero aún sigue siendo menor la presencia de la mujer que la de los hombres en las carreras de mayor prestigio, en el campo de la investigación y en los empleos mejor considerados. Así, según datos del curso 96/97 (de Burgos, 2000), si el 58,76% de los estudiantes universitarios en España son mujeres, en las escuelas técnicas sólo se encuentran un 25,87% de ellas. Las mujeres representan algo más del 50% del alumnado en las Facultades de matemáticas, pero pocas continúan en la Universidad y es menor la proporción de mujeres que son alumnas de tercer ciclo o que escriben tesis en matemáticas (Figueiras y otras, 1998).

Los cambios producidos en los patrones de género, como subrayan Madelaine Arnot y sus colegas (1999) no son simplemente el resultado de estrategias nacionales establecidas desde “arriba”, sino desde “dentro” del sistema educativo. Han surtido efecto, entre otras causas, porque profesionales del campo de la educación, la mayoría mujeres, han tomado conciencia de las desigualdades existentes entre los géneros y han llevado a cabo iniciativas para un cambio de actitudes en las propias escuelas.

De todas formas, han sido los cambios sociales (en los que han intervenido los movimientos feministas) y económicos los que han jugado un mayor papel. Según Gabriel Jackson (cit. Valcarcel, 1994 : 35) el cambio revolucionario más notable durante el siglo XX es el feminismo; para él, es prácticamente la única revolución que ha triunfado y ha conseguido cambiar el aspecto de nuestra sociedad. Se han producido cambios en los papeles atribuidos a hombres y mujeres y las relaciones entre ellos, cambios a los que las mujeres se han adaptado muy bien, pero ante los que los hombres muestran mayores problemas de adaptación, tanto educativas como personales u ocupacionales, ya que éstos han permanecido en un concepto más tradicional de hombres y mujeres (Arnot y otros, 1999).

Se ha avanzado en muy diversos terrenos, pero queda mucho por conseguir, dentro y sobre todo fuera de la escuela. Mariano Fernández Enguita (1990b) afirma que aunque no se pueda considerar completamente satisfactorio, el tratamiento que

las chicas reciben en la escuela es el más igualitario que experimentan; fuera de ella, las diferencias en función del género son mucho más acuciantes, y esto quizás pueda explicar en parte lo bien que se han adaptado las chicas a la escuela y los resultados que obtienen, a pesar de que al menos en sus principios básicos, son unas escuelas y un sistema educativo diseñados para chicos.

La discusión sobre la igualdad entre los sexos tiene amplias raíces históricas. A lo largo de la historia se ha discutido sobre la capacidad de las mujeres y la conveniencia de su educación científica. En el periodo de la revolución científica, del nacimiento de la Nueva Ciencia, muchas voces se elevaron para defender el derecho de la mujer a la educación y la igualdad con el hombre. En el siglo XVI, Louise Labé de Lyon escribía a su amiga Mademoiselle Clémence de Bourges:

“ Ha llegado el momento , de que las severas leyes de los hombres dejen de impedirles a las mujeres el estudio de las ciencias y otras disciplinas. Me parece que aquellas de nosotras que puedan valerse de esta libertad, codiciada por tanto tiempo, deben estudiar para demostrar a los hombres lo equivocados que estaban al privarnos de este honor y beneficio. Y si alguna mujer aprende tanto como para escribir sus pensamientos que lo haga y que no desprecie el honor sino más bien que lo exhiba, en vez de exhibir ropas finas, collares o anillos. Estas joyas son nuestras porque las usamos pero el honor de la educación es completamente nuestro.”
(Margaret L. King,1993:228).

En el siglo XVII, Poulain de la Barre (1674 , 1993) expone que el prejuicio relacionado con la desigualdad de los sexos es el más obstinado y ancestral. Éste dirá, no se funda más que en el interés y la costumbre, siendo más difícil librar al hombre de los sentimientos en los que están sumidos únicamente por prejuicio que de aquellos que ha abrazado por la razón. De la Barre equipara a los hombres y mujeres en inteligencia y capacidades y reivindica una educación para las mujeres que les de la oportunidad de llegar a ser sabias y desarrollarse íntegramente como seres humanos. Poulain, seguidor de Descartes, propone una educación que se centre en la búsqueda de la verdad y de la razón para llegar a la fuente del conocimiento y guiar los comportamientos éticos, dejando a un lado todos los prejuicios. Todo debe ser sometido a la razón, incluso las obras u opiniones de los grandes maestros; ni la antigüedad, ni la autoridad son argumentos suficientes para aceptar una idea .

De todas formas, es en este siglo donde se avanza de forma considerable en esta lucha por la igualdad, pero a lo largo de este camino van surgiendo distintas voces, distintas aproximaciones y perspectivas. Según Noddings se puede hablar de tres generaciones distintas :

“En la primera generación, las mujeres buscan igualarse a los hombres, esto es típico de una posición liberal. En la segunda se rechaza una asimilación no crítica al mundo de los hombres... En la tercera, las mujeres critican lo que deseaban y lo hecho en las dos primeras fases y buscan soluciones para lograr una cuidadosa síntesis de antiguas y nuevas cuestiones” (1990, cit. Leder, 1996b : 40).

Aunque no pretendo entrar a detallar las diversas perspectivas sobre género y matemáticas, considero conveniente hacer un esbozo de éstas antes de hacer una revisión de las investigaciones sobre las diferencias de género, pues creo que nos permite encuadrarlas y comprender las diversas cuestiones que se plantean.

3.2.2.- Un esbozo de las diferentes aproximaciones a las cuestiones sobre género y matemáticas

Una buena parte de las investigaciones sobre género y matemáticas se derivan de estudios que han utilizado una perspectiva tradicional de investigación en ciencias sociales, una aproximación positivista que trata de observar conductas a través de instrumentos de medida como los tests . Se han dedicado fundamentalmente a medir las diferencias de género en una amplio abanico de factores: capacidades y habilidades, actitudes, etc. La cuestión es determinar en qué aspectos las chicas mostraban desventajas respecto a los chicos para intervenir en ellos y conseguir que mejoraran sus resultados. En estas investigaciones, como señala Patricia Campbell (1997), el problema se centra en las niñas, y según esta autora, las niñas no tienen ningún problema, sino que se trata de una cuestión mucho mas amplia que debe abarcar el papel que desempeña la educación y la sociedad en la perpetuación de las desigualdades.

Por otra parte, Elizabeth Fennema (1996) afirma que estos estudios han suministrado una poderosa y rica información sobre las diferencias de género en matemáticas, pero es muy limitada. Existen otras perspectivas como la cognitiva y las feministas que aportan otra visión del problema y otros métodos de investigación

que nos puede suministrar una mayor comprensión sobre estas cuestiones. Elizabeth Fennema denomina perspectivas feministas a aquellas que enfocan una interpretación del mundo y sus componentes desde un punto de vista femenino, argumentando que nuestras creencias, percepciones y conocimientos, incluyendo la mayor parte de nuestra metodología científica, está determinada por la perspectiva masculina o interpretadas a través de ojos masculinos. Se refiere, concretamente, al feminismo de la diferencia y al feminismo radical. Estas perspectivas incorporan nuevos métodos de investigación, métodos cualitativos (etnografía, estudio de caso, etc.) que pueden aportar un mayor y más útil conocimiento de lo que sucede en las escuelas y en las aulas de matemáticas (Becker, 1996; Jungwirth, 1996, Chapman, 1996).

Dentro de la perspectiva cognitiva (Fennema, 1996, 1997) las diferencias entre chicos y chicas es indiferente, pues se considera a los sujetos individualmente, centrándose en la mente, en los conocimientos y creencias y los procesos mentales en los que se comprometen las personas y cómo los llevan a cabo. Gran parte de las investigaciones en educación matemática están dentro de esta perspectiva; respecto a la cuestión del género, desde esta aproximación se ha investigado sobre la comprensión matemática de ambos géneros; las conductas, conocimientos, creencias, expectativas y actitudes de los profesores y profesoras, que influyen en su enseñanza y en el aprendizaje de sus estudiantes; la enseñanza que se consideran más adecuados para todos, métodos que tengan en cuenta la comprensión, la experiencia y los conocimientos de cada uno de ellos, como el proyecto de Instrucción Guiada Cognitivamente que se trató en el capítulo primero.

En lo que se refiere a las perspectivas feministas, Gilah Leder (1996) subraya las dificultades en establecer taxonomías. Ella distingue, aunque en ocasiones aparezcan con otros nombres, el feminismo de la igualdad o feminismo liberal, el feminismo radical o social y el feminismo de la diferencia . Pero dentro de ellas existen también muy diversas aproximaciones.

El feminismo liberal no cuestiona ni la integridad del método científico en sí ni sus corolarios de objetividad y neutralidad. Parte de que es posible encontrar una perspectiva que permita una observación realmente imparcial, racional y no

contingente. La falta de imparcialidad y los sesgos que se producen proceden de la incapacidad humana para adherirse estrictamente al método científico y evitar toda influencia social o ambiental. Las feministas liberales alegan que han sido sus esfuerzos por liberarse de esas contingencias los que han permitido revelar las tendencias androcéntricas de la investigación científica de los años anteriores. Desde esta aproximación, una investigación científica fiable no implica una metodología propia para las mujeres o para los hombres, ya que en principio los hombres pueden ser tan buenos feministas como las mujeres. Pero sí es necesario tener en cuenta los sesgos que se han producido en las investigaciones en detrimento de las mujeres para concebir protocolos de experimentación y de recogida e interpretación de datos para llegar a conclusiones más objetivas y libres de toda distorsión (Rosser, 1996).

El feminismo liberal no enjuicia profundamente las bases de los sistemas educativos y de la investigación, sino que exige que las mujeres acudan a la formación científica y en paridad con los varones. En cuanto al campo de investigación, lo que se pretende es ampliar el campo falseado por la ausencia de sujetos femeninos y liberarla de la influencia dominante de una visión exclusivamente androcéntrica. Se trata de una perspectiva que defiende la igualdad entre los sexos y va en contra de toda propuesta que subraye las diferencias.

Desde el feminismo de la diferencia, la igualdad dentro de esta aproximación no es suficiente, ni un objetivo a lograr, pues tiene mucho de asimilación de lo ajeno, de lo que no es propio, abogando por una revalorización de los valores y atributos asociados con las mujeres, como indica Xaro Nomdedeu (1998: 9):

“ Ahora no nos basta la igualdad de derechos, si no es construida en el respeto a las diferencias (respeto a su autoridad más que tolerancia a su proximidad), no nos basta para el respeto a esas diferencias la complementariedad, que nos dejaría vivir sólo medio mundo, queremos vivir el mundo entero desde nuestra diferencia, lo que implica el reconocimiento de la riqueza de la diversidad. Para trabajar por defender esa igualdad y esa diversidad, no basta con pedir el derecho de la una y el respeto de la otra, es necesaria una defensa activa, posible sólo si creemos en nosotras mismas, si salvamos nuestra autoestima y practicamos sistemas de comunicación asertivos, que nos afirmen y confirmen como lo que somos y queremos ser, mujeres : personas que practican en primera instancia la ética del cuidado y recurren a la ética

de la justicia sólo como último recurso y siempre por la defensa de la dignidad y la vida, no por la defensa a ultranza de propiedades, prestigios y poderes que le son ajenos desde su origen.”

El sentirse con autoridad y reconocer la autoridad de las otras mujeres es importante desde esta perspectiva. Al enseñar matemáticas nos dejamos llevar por la disciplina, intentamos no salirnos de sus límites, es como si la que enseñara fuera las matemáticas, y éstas se presentan alejadas de las relaciones humanas, de nuestros deseos, necesidades e intuiciones. Las matemáticas no se ocupan de objetos, se ocupan de relaciones y éstas necesitan los vínculos; así para hacer ciencia hay que poner como condición inicial la libertad del sujeto de decir lo que se conoce con las relaciones que tiene. Se trata de enseñar “con las matemáticas”, no “las matemáticas”, de sentirse con autoridad para saltarse los límites, para dar cabida a nuestras experiencias personales con el mundo y con la disciplina y reconocer esta misma autoridad a las y los estudiantes, para aprender todos juntos. Como expresa Angela Alioli (1998: 48-49) :

“Se trata de decir a las científicas que conozco que uso hago de la ciencia que enseñó para que no reduzcan, en su trabajo, a las matemáticas en una útil taquigrafía para expresar cómodamente los resultados de la experiencia, sino al contrario, para que estén conmigo en el trámite de mantener unidos pensamiento y aplicación. Así trabajo para disponer en los lugares en los que estoy, de la autoridad de medirnos en las relaciones que nosotras, hechas visibles, desvelamos”.

Otras mujeres, desde esta aproximación de la diferencia defienden que hombres y mujeres tienen diferentes cualidades, destrezas y puntos de vista, aunque no todos sean considerados valiosos. Desde este punto de vista, surgen investigaciones que muestran cómo mujeres y hombres tienen diferentes estilos de aprendizaje, actitudes y valores. Defendiendo algunas de ellas la segregación en las aulas por considerarlo más favorable para ambos sexos (Leder, 1996a).

Las críticas a estos puntos de vista se centran en el peligro que supone resaltar las diferencias, pues esto tiende a reforzar y perpetuar las creencias populares y los estereotipos sobre las diferencias de género en el aprendizaje de las matemáticas (Fennema, 1990; Leder, 1996a, 1996b; Hanna, 1996).

El feminismo radical (o social), parte de que son las instituciones y organizaciones dominantes las que perpetúan el desequilibrio entre géneros, cuestionan la naturaleza de las matemáticas como disciplina científica y desarrollan análisis críticos del curriculum de matemáticas tanto explícito como implícito, de cómo ambos están influenciados por la ideología dominante y las relaciones patriarcales. No existe una perspectiva global, incluso es difícil encuadrar todas las aproximaciones bajo un mismo nombre. Así nos encontramos con perspectivas con raíces marxistas, psicoanalíticas, de inspiración afroamericana, etc. Dentro de esta aproximación, las cuestiones epistemológicas cobran gran importancia y dos de las feministas más renombradas en estas cuestiones son Evelyn Fox Keller y Donna Haraway.

La supervivencia de creencias míticas en nuestra forma de pensar la ciencia, según Evelyn Fox Keller(1991), nos debe hacer pensar sobre los orígenes y los motivos de tal supervivencia. Antes era normal afirmar a todos (científicos/as, maestros/as y padres/madres) que la ciencia no es cosa de mujeres. Hoy en día con los movimientos feministas esta afirmación no es políticamente correcta. Sin embargo, se siguen encontrando estas ideas en las expresiones diarias y las metáforas para designar la ciencia. Estas son “duras” (objetivas) en oposición a otras ramas del conocimiento que se denominan “blandas” (subjetivas), una mujer que piensa objetivamente está pensando “como un hombre” y, a la inversa, el hombre que siga un razonamiento no racional, no científico, está argumentando “como una mujer” .

Desde muy pronto los niños y las niñas aprenden a identificar la ciencia y las matemáticas como algo masculino. Esta creencia está tan profundamente arraigada en nuestra cultura que no sólo se espera que los científicos sean hombres sino que se los percibe como más “masculinos”.

Dentro de una perspectiva psicoanalítica, Evelyn Keller (1991) realiza un análisis de cómo las ciencias y las matemáticas y la noción de objetividad han ayudado a construir la identidad de los géneros. Keller trata de responder a preguntas tales como: ¿Por qué se suele identificar la ciencia como masculina ?, ¿ podría ser distinta la ciencia ?

Según Evelyn Fox Keller (1991) en los inicios de la ciencia moderna se produjeron cambios significativos en la ideología del género. A finales del siglo XVII había disminuido gradualmente la función económica de las mujeres, restringiendo su actividad a la de “ama de casa”. Pero quizás fueron más importantes los cambios acerca de la naturaleza de la conducta femenina: los papeles apropiados para las mujeres, en su vida pública y privada, la ropa que podían llevar, el grado de autoridad que podían asumir, de qué forma su sexualidad era percibida como amenazadora para el orden predominante. Se consideraba que los apetitos sexuales de las mujeres eran muchos y problemáticos, por lo que se la privó de la pasión y el deseo. Evidentemente la revolución científica ni inició, ni efectuó esta transformación. Evelyn Keller (1991) sugiere que aunque la revolución científica no inició ni efectuó esta transformación, respondió, a la vez que proporcionó un apoyo crucial, a la polarización de género que el capitalismo industrial necesitaba. Simpatizando con estas tendencias, la ciencia moderna optó por una polarización cada vez mayor de mente y naturaleza, razón y sentimiento, objetivo y subjetivo. Los conceptos de racionalidad y objetividad, y la voluntad de dominar la naturaleza, sustentaron el desarrollo de una visión particular de la ciencia, pero al mismo tiempo sustentaron la institucionalización de una nueva definición de humanidad definida en oposición a lo femenino.

Tras dividir el mundo en dos partes : la mente (lo que conoce) y la naturaleza (lo cognoscible), la ideología científica positivista prescribe las interacciones entre ambos que pueden llevar al conocimiento. La relación específica entre el que conoce y lo conocido es de distancia y separación. Es la de un sujeto y un objeto radicalmente dividido. La naturaleza es objetificada por mediación de la razón más que el sentimiento, por mediación de la “observación” más que por la experiencia sensible inmediata. De acuerdo con la división del mundo entre sujeto y objeto hay una división de las formas del conocimiento en “objetivo” y “subjetivo”. El conocimiento científico, “objetivo”, se asocia con lo masculino. Así, al atribuirle género a un proceso de pensamiento, invocamos inevitablemente el mundo de los afectos. Por lo que la tarea de entender las asociaciones entre masculino y científico, se convierte en la tarea de entender la subestructura emocional que vincula nuestra experiencia de género con nuestra experiencia cognitiva.

“ La vinculación de científico y objetivo con masculino trae consigo un sinnúmero de consecuencias secundarias que, si bien son evidentes por sí mismas, precisan no obstante ser articuladas. No sólo queda coloreada nuestra caracterización de la ciencia por el sesgo del patriarcado y el sexismo, sino que simultáneamente nuestra evaluación de lo femenino y lo masculino queda afectada por el prestigio de la ciencia. Se establece un proceso circular de refuerzo mutuo por el que lo que es llamado científico recibe una validación extra de la preferencia cultural por lo que es denominado masculino e, inversamente, lo que es denominado femenino -sea una rama de conocimiento, una forma de pensar, o la mujer misma- resulta devaluado por su exclusión del valor intelectual y social que se le adjudica a la ciencia y al modelo que ésta proporciona para todos los esfuerzos intelectuales” (Keller, 1991 : 100).

No podemos modificar el pasado; por eso, según Keller, hoy no conocemos más ciencia que la que hay, y ésta condiciona a la que habrá. Pero no podemos conformarnos con mirar los resultados, la acumulación del saber en nuestra cultura. Estos resultados han estado mediatizados por una serie de valores, por unas opciones ideológicas que los han condicionado; ha sido construida socialmente y a la vez, ha ayudado a imponer y mantener una serie de principios, valores y normas para esta misma sociedad.

Por otra parte, la ciencia ha sido elaborada y constituida en su mayoría por unos individuos que pertenecen a un grupo social (varones occidentales de clase media, en una sociedad patriarcal) y desde el poder, y el poder ha puesto la ciencia a su servicio. Estos grupos sociales mantienen una ideología, unas creencias que a su vez influyen sobre el trabajo científico y las relaciones de poder. La mujer ha sido excluida históricamente de esta construcción científica, y su exclusión no sólo ha conseguido que se encuentre, incluso hoy en día, apartada de los círculos que determinan la política científica y social, sino que ha influido en los valores, las normas y la visión del conocimiento que se transmite.

En cuanto a la cuestión de la objetividad y subjetividad, en la ciencia moderna la objetividad implica una separación entre objeto y sujeto; el conocimiento objetivo busca el dominio sobre el mundo que nos rodea y la autonomía implica una separación de los demás y lleva a la necesidad de control. Keller (1991), por su parte, aboga por una autonomía y una objetividad dinámica que no impliquen dominación y control; para ello busca las raíces de las relaciones entre autonomía,

competencia y control, entre objetividad y dominación y propone nuevas formas de actuar sobre los objetos, nuevas relaciones que tienen en cuenta los distintos puntos de vista, que reconoce la influencia de los otros. Una forma de conocimiento que garantice la integridad del mundo que nos rodea, y al mismo tiempo, sea consciente de nuestras relaciones con ese mundo.

Dentro del feminismo radical, Donna Haraway se ha convertido en los últimos años en la crítica feminista de la ciencia más radical y prominente (Pérez Sedeño, 1996). Donna Haraway (1995) rechaza tanto el objetivismo como el relativismo. En lugar de ello aboga por la estrategia de la parcialidad, de conocimientos situados y localizables, y de objetividades encarnadas. Esta es una epistemología que, frente al relativismo, no niega la posibilidad de conocimiento, pero sí rechaza transformar la objetividad de un punto de vista, de una voz (por muy autorizada que esté), en una “verdad” válida para todos. Es una epistemología que reconoce la realidad de las experiencias de las personas y su permeabilidad al poder, aunque también admite la especificidad de cada una, incluyendo la suya propia. Para Donna Haraway, el rechazo a reconocer la parcialidad de nuestro conocimiento es nuestro mayor error.

Donna Haraway expone que existe un gran entramado de redes institucionales, raíces sociopolíticas, etc., que asientan y producen la construcción del discurso científico y sostiene que el feminismo no puede situarse en el mismo punto en su estatus de poder, por lo que no queda más remedio que entrar en la re-escritura del discurso científico-técnico, en el juego de la re-deconstrucción. Invita a la dura tarea cultural y política de redefinir los conceptos y los límites identificadores de lo orgánico y lo artificial, lo interno y lo externo, lo masculino y lo femenino. Sugiere que sólo el antiesencialismo postmoderno nos permite sortear los peligros y propone una deconstrucción de la ciencia consciente y responsable.

Sólo una concepción del conocimiento como necesariamente situado y de las identidades como básicamente fragmentarias, móviles, ubicadas en una globalización de las dependencias permitiría cosas tales como :

1) Postular identidades, que en lugar de ser cerradas y opuestas, sean abiertas, faciliten las afinidades y se reconozcan cruzadas por muchas y diversas diferencias.

- 2) Apreciar que el sujeto, como la capacidad de acción y el punto de vista, no es algo dado o predeterminado, sino algo que se está produciendo y nos responsabiliza.
- 3) Defender que no caemos en el relativismo cuando reconocemos que sólo es posible un conocimiento “ objetivo” si se parte de una perspectiva colectiva parcial, interesada y consciente de las violencias y reinenciones que ella misma introduce.
- 4) Sensibilizar las luchas de clases con cuestiones raciales y sexuales, a la vez que disolvemos las dicotomías establecidas entre raza y etnia, sexo y género, organismo y marco cultural, etc.

Respecto al debate sobre la objetividad, esta autora manifiesta que ésta ha sido utilizada en las teorías feministas de forma selectiva y flexible y que muchas veces estos debates han llevado a una dicotomía difícil de salvar. Según ella, no necesitamos una doctrina de la objetividad trascendente, ni considerar a nadie responsable de algo, ni un poder instrumental ilimitado y tampoco queremos poderes inocentes para representar el mundo, ni teorizar el mundo, ni actuar sobre él en términos de Sistema Global.

“ El yo que conoce es parcial en todas sus facetas, nunca terminado, total, no se encuentra simplemente ahí y en estado original. Está siempre construido y remendado de manera imperfecta y, *por lo tanto*, es capaz de unirse a otro, de ver junto al otro sin pretender ser el otro. Ésta es la promesa de la objetividad : un conocedor científico busca la posición del sujeto no de la identidad, sino de la objetividad, es decir, de una conexión parcial. No hay manera de “estar” simultáneamente en todas, o totalmente en algunas de las posiciones privilegiadas (subyugadas) estructuradas por el género, la raza, la nación y la clase .” (Haraway, 1995:331-332).

Esta autora defiende que la visión es mejor desde abajo que desde la tribuna de los poderosos, los subyugados tienen una posición ventajosa. Es mejor ver desde la periferia y las profundidades, pero se corre el peligro de apropiarse de la visión de los menos poderosos al mismo tiempo que se mira desde sus posiciones. La mujer está en el terreno de los subyugados. Los puntos de vista de los subyugados no son inocentes, esta posición no está exenta de re-examen crítico, de decodificación, de deconstrucción ni de interpretación. Piensa que la mujer puede

aportar enfoques distintos, nuevas formas de contar las historias, nuevas perspectivas. En su análisis de algunos estudios sobre los primates pone de manifiesto cómo algunas científicas han cambiado la visión de las relaciones de género en los primates y han impuesto sus puntos de vista, aunque siempre dentro de las reglas y normas establecidas en el discurso científico. Como ella misma expresa:

“ Las mujeres científicas no producen historias más bonitas y menos naturales que los hombres, sino sus propias historias en la práctica científica social, pública y llena de reglas. Colaboran en la creación de las reglas; es un esfuerzo mundano que requiere la energía de las vidas concretas de las mujeres . La responsabilidad de la calidad de las historias científicas, del significado de las historias comparativas, del estatuto de modelos, tiene muchas facetas, no es mística y está abierta en potencia a mujeres ordinarias de dentro y fuera de la ciencia. Ignorar o no comprometerse en el proceso social de hacer ciencia a la espera de usar bien o de excederse con los resultados del trabajo científico es algo irresponsable. Creo que es incluso menos responsable en las actuales condiciones históricas ir a la búsqueda de historias anticientíficas que idealicen a las mujeres, a la lactancia, o a cualquier entidad supuestamente libre de polución masculina teñida de enfrentamientos. Las historias científicas tienen demasiado poder como mitos públicos que afectan nuestras vidas. Además son interesantes.”
(Haraway,1995 :178).

Las teorías de Haraway se encuadran junto con otras autoras tales como Sandra Harding (1996); Patricia Collins (1990) o Gayatri Spivak (1990) en lo que se denomina epistemología del “punto de vista” feminista. La idea del punto de vista feminista se debe a Nancy Hartsock y tiene sus raíces en la epistemología marxista, teniendo parte de sus bases conceptuales en las teorías psicoanalíticas feministas y el feminismo radical de los años setenta. Sus características principales y componentes tal y como las definen las teóricas de este campo son (Damarin,1997: 265-266):

1. Para la construcción del conocimiento , se prefieren los puntos de vista sometidos, porque parece que presentan unas descripciones del mundo más adecuadas y transformadoras. Como tienen menos que perder si cambia el estatu quo, dependen menos de él y están en mejor situación para examinarlo.

2. Un punto de vista feminista es un logro, no un patrimonio. Las mujeres no ven ni llegan a conocer el mundo de un modo determinado (femenino) de forma automática o “natural”.
3. La multiplicidad está implícita en la teoría del punto de vista feminista; no existe un punto de vista feminista “correcto”, sino múltiples puntos de vista feministas. Por ejemplo, las feministas afronorteamericanas como Patricia Collins(1990) y las mujeres del Tercer Mundo (Spivak, 1990) construyen puntos de vista diferentes, aunque no necesariamente divergentes, de los puntos de vista contruidos por las mujeres blancas de clase media.
4. El “truco divino de verlo todo desde ningún sitio”, que ha sido el objetivo de la experimentación controlada de la ciencia, es simplemente imposible.
5. El conocimiento está siempre marcado por el punto de vista del conocedor. El punto de vista feminista es necesario para que las mujeres construyan el conocimiento a partir de sus propias vidas y experiencias.
6. El saber siempre es político y nunca es independiente de los valores.
7. Para las mujeres, el trabajar desde un punto de vista constructivista ha sido estratégico para contrarrestar las otras construcciones anteriores. Sin embargo, la idea de que todo está contruido socialmente por la sociedad supone que nuestros cuerpos son sólo simples tablas rasas sobre los que la sociedad escribe sus mensajes. Las teóricas del punto de vista feminista rechazan esta idea porque deja a las mujeres (y a los hombres) sin posibilidad de intervenir.
8. Hay objetos reales que estudiar y comprender y existen fuera del conocedor. Los objetos de conocimiento no son estáticos ni pasivos, sino actores. El conocimiento se construye dialécticamente mediante las interacciones entre el objeto y el conocedor.
9. Se rechaza la dicotomía entre naturaleza y educación y demás dualismos como el que se establece entre mente y cuerpo. El “mundo” y la “naturaleza” no se conciben como datos, sino como actores que operan en el tiempo y el espacio.

La visión de feministas como Evelyn Fox Keller, Donna Haraway, Suzanne Damarin o Sandra Harding es revolucionaria. Si la mayoría de las investigaciones y los proyectos se han dirigido a analizar las diferencias y poner remedio a la situación de desventaja, ellas no se conforman con ello. El problema es otro, no se trata de cambiar a las niñas, sino de cambiar las pautas de construcción del conocimiento, lo que se considera válido y lo que no, de admitir nuevos puntos de vista.

3.2.3.- Las diferencias entre géneros en matemáticas

Las diferencias entre ambos géneros en matemáticas se abordan en dos planos. Uno se centra en las mujeres, en sus capacidades, habilidades, actitudes, creencias y expectativas. Todo ello se investiga comparando estos factores en los dos géneros. Otro plano se ocupa de factores externos, la mayoría factores educativos (creencias, actitudes y expectativas de los profesores sobre cuestiones de género, interacción en el aula, relaciones en el aula, perspectiva masculina en el curriculum y los libros de texto, etc.), aunque también se ha tratado influencias de la sociedad en general, de la familia y el grupo de iguales. Ambos planos están estrechamente relacionados, pues las actitudes, creencias, expectativas, interacciones, etc., están fuertemente influenciadas por la familia, el grupo de iguales y la sociedad en el sentido más amplio, por lo que es difícil tratar los dos aspectos por separado. Debido a ello voy a organizar la información disponible en torno a los tópicos o cuestiones abiertas que considero más sobresalientes en esta cuestión (Campbell y Storo, 1994a, 1994b; Gray, 1996; Campbell, 1997) : 1) ¿Los chicos tienen mejores capacidades y habilidades matemáticas que las chicas?; 2) ¿Las creencias, actitudes y conductas de las chicas en matemáticas difieren de la de los chicos?; 3) ¿Las chicas son tratadas y actúan de forma diferente que los chicos en las aulas de matemáticas?; 4) ¿Las chicas hacen matemáticas de forma diferente a los chicos y necesitan un clima en el aula y métodos de enseñanza diferente al de los chicos?; 5) El problema no son las chicas, sino las matemáticas.

3.2.3.1.- ¿Los chicos tienen mejores capacidades y habilidades matemáticas que las chicas?

Esta es la primera cuestión que emerge en las investigaciones en género y matemáticas y desde los comienzos han ido variando los planteamientos. Hoy en día la cuestión se ha definido más concretamente, pues no se habla ya de las matemáticas en general, sino de que las chicas muestran menor capacidad a la hora de resolver tareas matemáticas complejas. Ante estas diferencias, como sucede al hablar de etnia o clases sociales, lo primero es recurrir a explicaciones biológicas. El contrapunto a estas investigaciones son aquellas que atribuyen las diferencias al entorno, a la sociedad en general con su estructura patriarcal, y también los que abogan por una mezcla entre biología y ambiente.

¿Cuáles son más concretamente las dificultades que experimentan las chicas? Los primeros estudios a través de los tests de inteligencia señalaban que aunque no existen diferencias significativas en la inteligencia entre los dos géneros, las chicas obtienen mejores puntuaciones que los chicos en los subtests verbales y lo contrario sucede en los subtests de destrezas espaciales. Debido a ello son numerosas las investigaciones que se han llevado a cabo para examinar estas destrezas espaciales en los chicos y chicas.

La mayoría de los estudios (Mccoby y Jacklin, 1978; Chipman y Wilson, 1985; Connor, 1985; Tartre, 1990; Leder, 1992; Geary, 1994; Geary, Hamson y Hoard, 2000; Gorgorio, 1996, 1998; Casey y otros, 2001) confirman diferencias en las tareas que tienen relación con los procesos visoespaciales, aunque sean pequeñas y no se encuentren en todo tipo de tareas. Ante estas diferencias surgen varias preguntas: ¿se pueden mejorar estas destrezas hasta igualarlas a los de los chicos a través de programas de intervención? , ¿ qué influencia tienen las destrezas espaciales en el aprendizaje de las matemáticas? Respecto a la primera pregunta se han llevado a cabo programas específicos para mejorar las destrezas espaciales de las chicas y se han conseguido buenos resultados, por lo que no tiene por qué ser una traba permanente (Connor, 1985). La segunda pregunta no es tan fácil de contestar; las relaciones entre destrezas visoespaciales y matemáticas no son tan claras. En el capítulo de dificultades de aprendizaje matemático se presenta el

hecho de que déficits severos en el procesamiento visoespaciales puede conducir a dificultades de aprendizaje en matemáticas, pero también que no están tan claras las relaciones entre estos déficits y el aprendizaje de esta materia. Así, la relación entre estas destrezas y el éxito en matemáticas es mucho más fuerte en las mujeres que en los hombres (Connor, 1985; Tartre y Fennema, 1990) y éstas tienen una mayor influencia en la adolescencia (Casey y otros, 2001).

Por otra parte, David Geary y sus colegas (2000) encuentran relaciones entre las destrezas espaciales, la rapidez en el cálculo y los razonamientos aritméticos en los niños y niñas de primer grado. Las ventajas en las habilidades espaciales que muestran los niños están relacionadas con una mayor habilidad en el razonamiento aritmético y en el cálculo. De todas formas, como indica Nuria Gorgorio (1996, 1998), las posibles diferencias en este aspecto no justifican, por sí solas, las diferencias en el rendimiento en matemáticas, las creencias y actitudes de las chicas y factores externos tienen un mayor peso.

Independientemente de las cuestiones espaciales, una constante en la mayoría de las investigaciones son las mayores dificultades que encuentran las chicas en tareas matemáticas complejas (Forgasz, 1994; Boekaert y otras, 1995; Mayer, 1996; Fennema, 1996; Hanna, 1996), aquellas que requieren una mayor integración de contenidos y creatividad. Aunque las dificultades que encuentran las chicas varían según el campo de las matemáticas de que se trata, pues si las diferencias son significativas en geometría, en álgebra apenas si existen (Geary, 1994). Si hablamos de niveles más elementales, las investigaciones muestran cómo las niñas son tan buenas o mejores que los niños en tareas de cálculo, aplicación de procedimientos y en general tareas más rutinarias, pero no lo son tanto en resolución de problemas (Leder, 1990, 1992).

Ante las diferencias encontradas surge la necesidad de buscar las causas y aquí nos encontramos con la discrepancia sobre si son factores biológicos o ambientales, o una mezcla de ambos. Aunque existan investigaciones sobre las causas biológicas, son escasos los estudios hoy en día en esta cuestión que mantengan que se trata simplemente de diferencias biológicas, pues una parte de los estudios defienden la interacción de los factores ambientales y biológicos y una

buena parte de las investigaciones realizadas desde una perspectiva feminista defienden que son causas ambientales.

Hace más de un siglo se justificaba la inferioridad de la inteligencia de la mujer por el menor tamaño de sus cerebros, pues se partía de que a mayor cerebro, mayor inteligencia; pero los métodos de investigación y los medios progresan y hoy en día nos encontramos con teorías bastante más elaboradas y muy recientes.

Se ha tratado de establecer una base biológica para las diferencias entre los dos géneros en las destrezas visoespaciales. Esto se ha hecho desde diferentes aproximaciones, fundamentalmente la genética y la neurobiología.

Partiendo de la genética, se presupone que existe una componente genética ligada al sexo en la competencia matemática. En particular Stafford (cit. Maccoby y Jacklin, 1978) establece la hipótesis de que al menos hay una componente genética importante en la habilidad espacial ligada al sexo, ésta se transporta en el cromosoma X y es recesiva; como las chicas tienen dos cromosomas X, tienen muy baja probabilidad de recibir los dos recesivos necesarios para que el rasgo se manifieste. Es una mera hipótesis pues no se ha encontrado ningún gen que esté relacionado con las capacidades matemáticas.

En cuanto a la competencia matemática, los estudios sobre funcionamiento del cerebro, afirman que las mujeres están mejor dotadas para el lenguaje y el razonamiento verbal, mientras que los hombres tienen mayor capacidad para las cuestiones matemáticas y la comprensión de las relaciones espaciales. Existe una menor lateralización entre los dos hemisferios en las mujeres, el cerebro femenino es más simétrico, sus dos hemisferios están más conectados y menos especializados; en lo verbal el izquierdo y en las cuestiones visoespaciales el derecho. En los hombres el hemisferio derecho difiere mucho del izquierdo, el hemisferio izquierdo está más definido para el lenguaje y la preferencia manual y el hemisferio derecho para el procesamiento visoespacial. Las tareas de procesamiento visoespacial están relacionadas con la "independencia de campo"; la independencia de campo es la habilidad para poder extraer relaciones espaciales desligándose del contexto y, según diferentes estudios, las mujeres son menos

independientes de campo que los hombres lo que las hace menos aptas para el pensamiento analítico y abstracto (Liaño, 1998) .

Ante estas diferencias, unos mantienen que se trata de habilidades adquiridas debido a una educación con características diferentes para uno u otro sexo en la mayoría de las culturas a lo largo de muchos siglos; otros dan interpretaciones biológicas más profundas y pretenden establecer una diferencia innata en el cerebro que concede más facilidad para el desarrollo de unas actividades intelectuales a los hombres y de otras a las mujeres. Quizás, la realidad es que sea una mezcla de las dos cosas. Las diferencias hay que entenderlas de forma general, en promedio y no se trata de diferencias abismales; al contrario, en la mayoría de las ocasiones son sutiles, muchísimo menos marcadas que las físicas (Liaño, 1998: 174).

Gran parte de estas teorías son deterministas; frente a ellas, otras subrayan las interacciones entre el medio y los factores biológicos, por lo que pocas cuestiones referentes al comportamiento humano vienen determinadas por cuestiones puramente biológicas. Por otra parte se construyen teorías sin datos que las sustenten, para apoyar o justificar determinadas posturas o comportamientos; la ideología que está detrás de éstas y la utilización que se hace de ellas son cuestiones que hay que poner de manifiesto. De hecho estas teorías han sido replicadas y analizadas (Lewontin y otros, 1987), los papeles asignados a hombres y mujeres en una sociedad patriarcal fomenta los estereotipos sobre lo que es adecuado para las mujeres y qué no lo es. Estos estereotipos influyen en profesores, padres, estudiantes; en los estudiantes ayudan a construir su sistema de creencias internas sobre sus capacidades, expectativas, actitudes, etc; en los profesores confirman sus creencias sobre la capacidad de las chicas, sus necesidades, su forma de aprender y condicionan las expectativas sobre ellas. La escuela contribuye a reproducir estos estereotipos, tratando a los chicos y chicas en el aula de forma diferente y todo esto contribuye a las desigualdades por género en el ámbito de las matemáticas y en la sociedad en general (Subirats y Brullet, 1992). A pesar de todas las réplicas, las teorías están ahí y proporcionan base y justificación para alimentar el estereotipo que los medios de comunicación se encargan de difundir ampliamente (Leder, 1996b) .

3.2.3.2.- ¿Las chicas tienen diferentes creencias, actitudes y conductas respecto a las matemáticas que los chicos?

Son varios los puntos tratados en estas cuestiones. En primer lugar tenemos la creencia de que las matemáticas son un dominio masculino. Esta es importante pues influye en las actitudes de las chicas hacia las matemáticas, en la percepción de sus capacidades para tener éxito en esta materia, y en sus elecciones de proseguir estudios en esta materia.

Está claro que la mayoría de los matemáticos conocidos en la historia son hombres; las mujeres han tenido siempre impuestas barreras para acceder al conocimiento matemático y científico, aunque no haya sido igual en todas las épocas y en todas las áreas. Pero a pesar de ello han existido mujeres matemáticas, mujeres que no se suelen citar en los manuales y, si se hace en alguna ocasión, se cita por su apellido y es frecuente que se suponga que es un hombre. Entre estas mujeres se encuentran Teano, esposa de Pitágoras, Melissa y Myia sus hijas; Phytis, madre de Platón; Hypatia de Alejandría; María Agnesi; Sophie Germain; Mary Somerville; Ada Byron, hija de Lord Byron y Sonia Kowalewskaia. (Figueira y otras, 1998; Solsona, 1997; Nomdedeu, 2000).

La existencia de estas mujeres matemáticas se considera excepcional, aunque Ann Koblitz (1996) señala que el legado histórico de la mujer en matemáticas se ha mezclado y menospreciado. Existe una gran cantidad de mujeres en la historia que han roto las barreras y también una inmensa variabilidad de la posición de las mujeres en matemáticas tanto históricamente como a través de las distintas culturas. Sin embargo, como mantiene Fox Keller, la consideración de las matemáticas y las ciencias como un dominio masculino ha estado presente en nuestra sociedad desde hace bastante tiempo, y aunque pueda parecer que en estas últimas décadas se haya difuminado, sigue presente pues se ha ido alimentando y reelaborando, aunque no aparezca de forma explícita.

La percepción de las matemáticas como un dominio masculino, se correlaciona positivamente con los logros en el aprendizaje matemático de las chicas, como han puesto de manifiesto Fennema y Sherman (1977). Estas autoras tras un estudio sobre las actitudes matemáticas de los estudiantes encuentran que

la consideración de las matemáticas como dominio masculino es la que presenta una mayor diferencia entre géneros de todas las que se correlaciona con los logros en matemáticas y que fueron contempladas en la investigación: la confianza en la propia capacidad matemática, la motivación real, la ansiedad en matemáticas , la utilidad de las matemáticas, actitudes hacia el éxito y la consideración de las matemáticas como un dominio masculino.

Janet Hyde y otros (1990), tras un amplio metaanálisis encuentran que la percepción de las matemáticas como dominio masculino ha declinado durante los años ochenta, pero persiste en la actualidad y este estereotipo puede ser crítico para la disposición de las mujeres al éxito en matemáticas. La persistencia del estereotipo parece indicar que es una creencia profundamente arraigada en muchas partes de la sociedad, creencias que las mujeres sienten y encuentran dificultad en vencer.

Sally Boswell (1985) realizó varios estudios sobre la influencia de los estereotipos y las actitudes en los logros en matemáticas de las chicas. Su estudio sobre la percepción de las matemáticas como dominio masculino entre mujeres matemáticas, también confirma que, en general, éstas lo consideran un dominio masculino. En lo que se refiere a los estudiantes, en los primeros cursos no parece que el dominio esté estereotipado, pero a partir de quinto y sexto, las chicas suelen pensar que los chicos son mejores en matemáticas y la creencia va en aumento. Además las chicas creen que no es femenino ser buena en matemáticas y el serlo puede ponerle obstáculos en sus relaciones con los chicos.

Christine Brew y otros (1996) en un estudio sobre por qué las mujeres infravaloran su trabajo, muestra como las chicas infravaloran su capacidad y son conscientes de las dificultades que les produce ser buenas en matemáticas en las relaciones con sus compañeros. La respuesta de dos chicas australianas de 12 años (Tran y Kerry) , las mejores estudiantes de su clase en matemáticas, nos lo muestran claramente:

“ Entrevistador : ¿ Que tal se te dan las matemáticas?

Kerry: Un poco mejor de lo normal...Soy normal

Entrevistador : ¿ Por qué te gustan las matemáticas?

Kerry : Decidí estudiarlas porque disfruto con las matemáticas. Aunque no es algo que se le pueda decir a la gente, te miran raro. En la escuela primaria yo solía decir que era mi asignatura favorita.

Entrevistador: ¿ Qué tipo de gente te mira raro? ¿ chicos y chicas?

Kerry : Ambos, pero sobre todo los chicos. En especial los que no lo hacen bien....

.....

Entrevistador : ¿ Que tal se te dan las matemáticas?

Tran: Realmente no creo que sea muy buena, porque es sólo en esta clase, y hay otra gente más lista, y por eso yo trabajo mucho, para ser mejor.

Entrevistador : ¿ Te sientes cómoda en la clase de matemáticas?

Tran: Si, pero lo que realmente quiero es mezclarme con los demás y pasar desapercibida”
(Brew y otros, 1996:57)

En estas entrevistas podemos ver cómo las chicas infravaloran su capacidad para las matemáticas y perciben que el ser buenas en matemáticas puede perjudicar sus relaciones con los compañeros y compañeras. Las actitudes de los chicos (y también de las chicas) ante compañeras que demuestran su capacidad en una asignatura como las matemáticas, puede hacer que las chicas eviten mostrar su competencia y no lleguen a rendir todo lo que pueden, sobre todo en la época de la adolescencia, lo que podría ser uno de los motivos del aumento de las diferencias en los logros en matemáticas a favor de los chicos en estos años. Así, en una entrevista a una chica de 12 años. la mejor de su clase en matemáticas , se puede observar como ésta intenta modificar su conducta para ser mas aceptada en el grupo:

“Entrevistador : ¿Te sientes como una sombra en clase?

Tran : Antes si

Entrevistador : Explícame por qué ha cambiado eso

Tran : Yo solía estar callada y hacer mi trabajo pero ahora me comunico un poco y algunas veces me integro, pero no siempre, me divierto un poco y trabajo otro poco, así es mejor, como en las clases de matemáticas, la mezcla es buena y me siento más cómoda” (Brew y otros , 1996: 58).

Ante los buenos resultados de algunas chicas, se ha generado la creencia de que éstos se deben al esfuerzo , no a sus capacidades. Son unas “empollonas”, no apartan los ojos de los libros, son calificativos frecuentemente dedicado a las chicas que tienen éxito, en mucha menor medida que los que se dirigen a los chicos en la misma circunstancias. También sigue presente la idea de que ser brillante en un

campo de conocimiento tradicionalmente masculino está reñido con la feminidad o que las chicas pueden utilizar sus “encantos femeninos” para obtener mejores resultados. Parece que existe la necesidad de justificar estos buenos resultados por otros caminos que no sean reconocer la capacidad de las mujeres . Los comentarios de algunos alumnos en Facultades de Ingeniería y Física españolas (Alemany, 1992) nos confirma la presencia de estas creencias :

“Hay chicas que no es que sean muy brillantes, es que son unas machacas totales” (p. 47).

“ Tu lo tienes fácil, te pones una minifalda y ya está:” (p. 49).

“Aquí son mas feas, no sé por qué las chicas feas se dedican a estudiar carreras difíciles, eso parece, aparentemente al menos” (p. 92).

De todas formas, tras muchos años de investigaciones sobre las diferencias de género en matemáticas y políticas sociales y educativas para lograr la igualdad entre géneros, parece ser que se han producido cambios en las creencias y los estereotipos se han ido modificando. Hoy en día no es políticamente correcto, ni tan socialmente aceptado, afirmar que los hombres son mejores que las mujeres en algún dominio, en el caso que nos ocupa, en matemáticas; pero en bastantes ocasiones esta aceptación es superficial. Los curriculum y los libros de texto siguen reflejando los distintos papeles que los chicos y chicas tendrán que asumir en el futuro y también diferentes cualidades, actitudes y capacidades, así la escuela contribuye a reforzarlos y perpetuarlos (Becker y Barnes, 1986; Boaler, 1996; Burton, 1999a, 199b ; Subirats y Brullet, 1992; Blanco, 2000).

Helen Forgasz y sus colegas (Forgasz, 1996; Forgasz, Leder y Gardner, 1996; Forgasz y Leder, 1999) para examinar los cambios producidos en estas creencias, realizan una revisión de los cuestionarios de Fennema y Sherman sobre actitudes hacia las matemáticas, comprobando que la mayoría de los chicos y chicas no expresan que las matemáticas sean un dominio masculino. Al responder a preguntas tales como si los hombres son mejores en matemáticas que las mujeres, los chicos y chicas contestan que no, indicando incluso que la pregunta es sexista; pero al observar las conductas en el aula de algunos de estos chicos que verbal y explícitamente rechazan comentarios como el anterior, se percibe un comportamiento machista. Utilizan constantemente un lenguaje sexista, ridiculizan a las chicas, rechazan cooperar con ellas y sólo trabajan con interés en tareas que les

parecen apropiadas para su sexo. Estas autoras concluyen que habría que reexaminar los tests y cuestionarios y buscar nuevos métodos de investigación, pues aunque se haya reducido considerablemente la presencia de estereotipos, en bastantes ocasiones, éstos no se manifiestan verbal o explícitamente pero se perciben en las conductas y las relaciones con los compañeros y compañeras.

Estos estereotipos influyen considerablemente en la confianza de las chicas en sus capacidades matemáticas, así se han llevado a cabo diversos estudios sobre la atribuciones sobre el éxito y fracaso en matemáticas, mostrándose amplias diferencias entre chicos y chicas. Los chicos generalmente atribuyen su éxito a sus capacidades y su fracaso a la falta de esfuerzo y las chicas atribuyen su éxito al esfuerzo y su fracaso a su falta de capacidad. Son dos patrones de atribución diferentes que llevan a las chicas a infravalorar su capacidad y a una sobrevaloración por parte de los chicos de sus aptitudes en esta materia (Chipman y Wilson, 1985; Becker y Barnes, 1986; Meyer y Koehler, 1990; Kloosterman, 1990; Leder, 1990, 1992; Boekaerst y otros, 1995; Tartre y Fennema, 1995; Velázquez ; 1995; Fennema, 1996; Seegers y Boekaerst, 1996). Estos patrones de atribución no sólo están presentes en los estudiantes: también los profesores atribuyen el éxito o fracaso al esfuerzo o la capacidad de forma diferente para cada género y en el mismo sentido que los chicos y chicas. Las chicas tiene éxito por su esfuerzo, los chicos por su capacidad (Fennema y Peterson , 1985; Koehler, 1990; Fennema, 1990; Fennema y otros, 1990b; Velázquez, 1995; Fennema, 1996; Relich, 1996). No obstante, no todos los estudios muestran diferencias que se puedan considerar suficientemente significativas en cuanto a la atribución del éxito y el fracaso y según Peter Kloosterman (1990) no son la clave para comprender las diferencias de género en matemáticas.

Por todo lo anterior, muchas mujeres perciben el enfrentamiento entre el éxito y la posición que ellas podrían alcanzar y el papel que tienen que asumir en la sociedad, experimentando lo que se ha denominado “miedo al éxito”, miedo ante las consecuencias negativas que pueden acompañar al éxito, tales como la perdida de su sentido de la feminidad y su autoestima, rechazo social, sentido de culpabilidad, etc. (Meyer y Koehler, 1990; Leder, 1990, 1992;1996; Velázquez, 1995).

Otra de las diferencias entre géneros respecto a las actitudes hacia las matemáticas es la percepción de su utilidad, la motivación y la ansiedad hacia las matemáticas (Fennema y Peterson, 1985; Leder, 1992, 1996a, 1996b; Hanna, 1994). Las chicas piensan que las matemáticas no son útiles en mayor medida que los chicos y parecen estar menos motivadas para implicarse en la resolución de tareas matemáticas, sobre todo en tareas de más alto nivel cognitivo. También manifiestan un menor gusto por las matemáticas que sus compañeros varones y una mayor ansiedad ante sus dificultades en el aprendizaje matemático (Boaler, 1996, 1997). Ante esta cuestión, Betty Johnston (1995) insiste en que más que buscar las razones externas o internas que puedan producir esta percepción de inutilidad de las matemáticas, habría que tomar más en serio las voces, que se repiten una y otra vez, que afirman que las matemáticas no tiene sentido, pues quizás la culpa sea de la propia disciplina y de su enseñanza y no de las personas.

3.2.3.3.- ¿Las chicas son tratadas y actúan en las aulas de matemáticas de forma diferente que los chicos?

Se han determinado los perfiles de las chicas respecto a sus capacidades, creencias y actitudes hacia las matemáticas y cómo éstas están influenciadas por los estereotipos y creencias en la sociedad en la que se encuentran, pero es en la escuela donde los chicos y chicas se enfrentan a las matemáticas escolares y es allí donde más estrechamente se van conformando sus actitudes y sus creencias sobre esta materia. En ello juegan un papel fundamental los profesores y profesoras y cómo se desarrolla la enseñanza en el aula. Son bastantes las investigaciones, como se ha expuesto en el capítulo primero, que ponen de manifiesto la importancia de las actitudes y las creencias del profesorado sobre la materia, la educación y, las capacidades, actitudes y formas de aprender de sus estudiantes, pues ello determina en gran parte las expectativas que los profesores y profesoras asignan a sus alumnos y alumnas tanto en lo que se refiere al aprendizaje matemático como a su futuro profesional, la enseñanza, el tratamiento a los diversos estudiantes en el aula y la evaluación de los resultados (Dossey, 1992; Thompson, 1992; Bennett y otros, 1993; Relich, 1997; Spaulding, 1997; Guevara y otros, 1998; Gairin y Feixas, 1999; Middleton, 1999; Archer, 1999; Dunné, 1999;

Angier y Power, 1999; Watson, 1999; Gagatsis y Kyriakides, 2000; MacGyvers, 2001) .

En las creencias que mantienen los profesores sobre las capacidades y habilidades de los estudiantes, no sólo influyen las características psicológicas y actitudinales de los estudiantes y el mayor éxito o fracaso que hayan experimentado en esta materia, sino que también depende de otras características como el género, la clase social, raza o etnia. Los estereotipos mantenidos respecto a la capacidad y papeles asignados en la sociedad a uno u otro grupo social adquieren una gran importancia (Peterson y otros, 1989; Atweh y Cooper, 1995; Atweh, Bleicher y Cooper, 1998; Fennema y Tartre , 1995; Mittler, 1999) . En lo referente al género surgen patrones diferentes en estas creencias entre chicos y chicas. Los profesores y profesoras mantienen más altas expectativas de éxito para los chicos que para las chicas y, como ya indiqué, hacen atribuciones diferentes al éxito o fracaso según se trate de un chico o una chica. El éxito de los chicos se atribuye más a su habilidad y el de las chicas a sus esfuerzos, mientras que el fracaso se atribuye a la falta de capacidad en las chicas y a la falta de esfuerzo de los chicos, lo que parece indicar una cierta tendencia a infravalorar la capacidad para las matemáticas de las mujeres (Becker y Barnes, 1986; Leder, 1990, 1992, 1996b; Fennema, 1990b; Velázquez, 1995; Fennema y Tartre, 1995).

Los profesores y profesoras, pues los estudios confirman que no influye el sexo del profesor, mantienen por tanto creencias diferentes para chicos y chicas en cuanto a la educación matemática. Así, ellos piensan que los chicos se aventuran más, son más independientes, disfrutan más con las matemáticas y se comprometen más voluntariamente en resolver problemas que las chicas. Los mejores en matemáticas, son generalmente para los profesores y profesoras, chicos competitivos, lógicos y aventureros (Fennema y otros, 1990b). La percepción de los profesores se corresponde con las actitudes y conductas que reflejan los estudios sobre las chicas y las matemáticas. Y aquí surge la pregunta, ¿las chicas tienen estas actitudes en las aulas de matemáticas porque las profesoras y profesores han promovido ese tipo de actitudes? Las investigaciones no afirman que sean la única influencia, pero sí que constituyen una parte importante. En el estudio de caso llevado a cabo por Jo Boaler (1996, 1997) , se observa que cuando se

promueve la implicación en tareas de alto nivel cognitivo tanto de las alumnas como de los alumnos, se considera a todos y todas como aprendices activos y capaces de afrontar y aprender las matemáticas, las chicas no muestran diferencias ni en los logros, ni en las actitudes; son tan independientes y creativas como los chicos y les gustan las matemáticas y piensan que son útiles tanto como ellos .

Las creencias, actitudes, sistema de valores, los papeles asignados a cada género la posición en la estructura social, todo ello influye en las aulas de matemáticas, en el desarrollo de los procesos educativos, en las interacciones entre los profesores y profesoras y sus estudiantes (Becker y Barnes, 1986; Fennema, 1990, 1995; Leder, 1992). Las interacciones entre profesores o profesoras y sus estudiantes muestran cómo los profesores tienden a estructurar sus clases de matemáticas de tal forma que favorece más el aprendizaje de los chicos que de las chicas (Becker y Barnes, 1986; Leder, 1987, 1990, 1996a; Fennema y Tarte, 1990; Koehler, 1990; Subirats y Bruellet, 1992; French y French, 1995; Hammersley, 1995; Taole y otros, 1995; Gervholm, 1997). Aunque existen algunas discrepancias entre las distintas investigaciones, pues unas mantienen que los profesores preguntan más los chicos que a las chicas (Taole y otros, 1995) y otras que no existen diferencias significativas en cuanto al número de preguntas que se dirigen a uno y otro sexo, pero sí en los tipos de preguntas (Leder, 1990). Tampoco hay acuerdo en cuanto a si se dirige a las chicas más preguntas de más bajo nivel cognitivo y a los chicos se les solicita respuestas a tareas de más alto nivel cognitivo; así, en el estudio de Gilah Leder (1990) en los cursos superiores estas diferencias no existen, pero sí en cursos más bajos. Lo que, según la investigadora, puede ser debido a que las creencias de los profesores y profesoras sobre las mujeres van perdiendo influencia al ir mostrando ellas su capacidad.

No es extraño que existan discrepancias entre los diversos estudios; éstos muestran cómo las interacciones entre el profesorado y el alumnado dependen del profesor, del método de enseñanza, de los estudiantes, del ambiente que se cree en el aula, del nivel de enseñanza, pero sí confirman estos estudios que una buena parte del profesorado, de forma inconsciente, trata de forma diferente a los niños y niñas en las aulas de matemáticas, sobre todo cuando los chicos conforman la mayoría (Subirats y Brullet, 1992). A veces las diferencias son más palpables, las

chicas parece que son invisibles en las aulas de matemáticas, se las dirige más a cuestiones rutinarias que a los chicos y no se las alienta a resolver tareas complejas, se las dirige más a un aprendizaje de reglas y rutinas, se las acostumbra a ser más dependientes; y otras más sutiles, pues aunque se haga participar a todos y todas se aceptan más las cuestiones cognitivas de los chicos, se les alaba más y se responde más frecuentemente a sus requerimientos (Atweh y otros, 1995, 1998).

Los datos revelan que por un lado los profesores adoptan conductas y las modifican al percibir las distintas necesidades, actitudes y capacidades de los estudiantes y los requerimientos del material a enseñar; y por otro, estas adaptaciones pueden reforzar diferentes estilos de aprendizaje y las autopercepciones de los estudiantes, maximizando más que minimizando las diferencias (Leder, 1987). Sean cuales sean, en mayor o menor grado, estas diferencias en el tratamiento producen diferencias en el aprendizaje matemático y en cómo se perciben a sí mismos los estudiantes como aprendices de matemáticas . Sin embargo como señala Gilah Leder (1990:116):

“Es importante recordar que existen suficientes evidencias de que hombres y mujeres no son tratados de forma igualitaria en la sociedad fuera de las escuelas, y las diferencias en el tratamiento a ambos sexos pueden ser mas pronunciadas fuera que dentro de la escuela”.

3.2.3.4.- ¿Las chicas tiene diferentes estilos de aprendizaje que los chicos y necesitan un clima en el aula distinto del que necesitan los chicos?

Como ya se ha dicho, algunos autores indican que las chicas son más campo dependientes que los chicos, son más dependientes del contexto, están más motivadas por lo que le es familiar, por situaciones conocidas mientras que los chicos son más abstractos, más independientes del contexto. Así, las chicas aprenderían mejor matemáticas a partir de situaciones que les son familiares y los chicos podrían hacerlo en mayor medida que las chicas con situaciones más simbólicas y abstractas (Maccoby y Jacklin, 1978; Belenky y otros, 1985, Hanna 1994). Otros también argumentan, ante los resultados en los tests o pruebas específicas, que las chicas rinden más en los aprendizajes rutinarios y son menos autónomas que los chicos.

Gilligan (1982, cit. Hanna, 1994: 306-307) piensa que las formas de conocimiento de las chicas son distintas. Las mujeres están más conectadas con el exterior, tienen más en cuenta las relaciones interpersonales (conocimiento conectado), mientras que los hombres son más abstractos, individualistas y dominantes (conocimiento separado). Así las mujeres tienen una “voz” diferente, aprendiendo mejor cuando se hacen explícitas las conexiones, lo que sugiere la necesidad de una pedagogía específica de las matemáticas que conecte los contenidos con el contexto, que conecte los conceptos y situaciones. Las chicas aprenderán mejor cuando las abstracciones tales como los principios matemáticos, vengan precedidos de la observación, la escucha de los otros y las experiencias personales que puedan estar relacionadas con ello (Damarin, 1990).

Las investigaciones realizadas en el aula, ya sean de observación o de proyectos experimentales, han puesto de manifiesto que las chicas aprenden mejor en las aulas donde existe un clima de cooperación y no se alienta la competitividad. Aunque no se puede afirmar que haya un método de enseñanza que sea el más adecuado, sí existen algunas líneas generales que favorecen su aprendizaje. Entre éstas, se encuentra la necesidad de conectar los conceptos y procedimientos matemáticos con situaciones cotidianas y experiencias personales, así como presentar unas situaciones matemáticas más abiertas que permitan diversas estrategias para su resolución (Leder, 1990, 1992; Forgasz, 1994; Hanna, 1994, 1996). Aunque existen divergencias respecto a si estas cuestiones favorecen el aprendizaje de todas y todos los estudiantes, pues algunas investigadoras afirman que los chicos aprenden mejor en un aula donde se favorezca la competición (Warrington y Younger, 2001).

Las diferencias detectadas por las investigaciones en las formas de aprender de chicos y chicas junto a la cuestión de que en las clases mixtas, en bastantes ocasiones, las chicas se quedan en un segundo plano, pues suelen ceder el protagonismo a los chicos, ha hecho que resurja con fuerza la conveniencia de establecer clases de sexo único, separar a las chicas de los chicos (Warrington y Younger, 2001; Datnow, Hubbard y Conchas, 2001). Algunas investigaciones señalan que en colegios sólo para niñas, éstas muestran menos actitudes estereotipadas en cuanto a los roles sexuales, hacen menos elecciones

tradicionales y se comportan profesionalmente mejor que chicas de un estrato social similar que asisten a escuelas mixtas (Kruse, 1992). Molli Warrington y Mike Younger afirman que las clases de sexo único son más efectivas, pues se ha comprobado que eleva los logros, sobre todo en las chicas y la oposición que se levanta contra ellas se debe al no reconocimiento de las diferencias en las formas de aprender de chicos y chicas. Sin embargo figuras importantes en las cuestiones sobre género y matemáticas como Gilah Leder (1996b), Gila Hanna (1994,1996) y Elizabeth Fennema (1996) se encuentran categóricamente en contra. Gila Hanna (1994) afirma que esta opción parte de las diferencias en las formas de aprender y que estas conclusiones se han extraído fundamentalmente a partir de tests y pruebas estándar que no tienen por qué mostrar estilos de aprendizaje distintos, ni tienen por qué estar relacionados con el éxito en matemáticas. Por su parte, Gilah Leder (1997) expone que mejorar el aprendizaje y atraer a las mujeres hacia las matemáticas no se consigue mediante concesiones o adaptaciones especiales, ni acentuando las diferencias, sino creando un ambiente de clase abierto y acogedor para todos los alumnos y alumnas, un clima docente que emule el carácter de la investigación matemática.

Ante las desigualdades entre ambos sexos, son muchos los países que han instaurado medidas de discriminación positiva, pero estas medidas no deben conducir a la segregación, las investigaciones no son concluyentes, ni podemos afirmar que las chicas no consigan alcanzar todo su potencial de aprendizaje en las escuelas mixtas, quizás el problema sea la propia práctica docente, la enseñanza de las matemáticas y la mistificación que se hace de ella. “¿ No sería mejor hacer caer el ídolo que representan hoy las matemáticas? (...) ¿ No sería mejor desmitificar su papel de selección?” (Arrieta, 1995:20).

3.2.3.5.- El problema no son las chicas, sino las matemáticas

A lo largo de las páginas anteriores se han ido perfilando los problemas que se han detectado en las matemáticas escolares. Cómo algunas autoras afirman, el problema no es de las niñas, sino de las matemáticas escolares (Campbell, 1997; Johnston, 1995; Gary, 1996). Habría que preguntarse sobre lo que significa ser buena en matemáticas, cómo se mide, cómo se llega a la comprensión. Las

matemáticas se presentan generalmente totalmente descontextualizadas, lo que produce inapropiadas abstracciones. Se mantiene que las chicas perciben menos la utilidad de las matemáticas que los chicos pero, ¿son realmente útiles para sus vidas las matemáticas escolares?; por otra parte las chicas eligen menos carreras que tengan relación con las matemáticas que los chicos y se intenta animarlas a ello, pero esta elección puede ser totalmente consciente y no impulsada por estereotipos u otras influencias externas; ¿por qué tendrían que querer las mujeres estudiar algo a lo que la mayoría no le encuentra sentido? (Johnston, 1995; Kaiser, 1996).

Son muchas las personas que experimentan un amplio sentimiento de alienación e irrealidad ante las matemáticas escolares. ¿Cómo surge este sentimiento? Estas cuestiones son análogas a las que se plantearon en el capítulo primero, al hablar de unas matemáticas para todos, pues en ese “todos” están incluidas las mujeres. De hecho, las propuestas que se hacen para mejorar el aprendizaje de las matemáticas de las chicas y posibilitar así estudios superiores en esta materia son análogas a las planteadas anteriormente, crear un clima de cooperación, partir de las experiencias de los estudiantes, construir en el aula unas matemáticas que sean útiles y significativas para sus vidas en todas las esferas, etc.

Ante los problemas que plantea la materia y su forma de enseñanza y las desigualdades existentes entre hombres y mujeres, se han planteado alternativas, pedagogías feministas que, a la vez que presentan unas matemáticas distintas a las tradicionales, luchan contra los estereotipos, contra todo tipo de discriminación en el aula y pongan de manifiesto las desigualdades existentes fuera del aula intentando promover un cambio social.

La pedagogía feminista intenta buscar la incorporación de lo afectivo, lo emocional y experiencial a los procesos de aprendizaje y reemplazar la competitividad de las interacciones en el aula por lo comunal, por formas de aprendizaje colectivas y cooperativas. Las teorías sobre educación y la pedagogía en general han sido, en el pasado, incapaces de abordar o reconocer la opresión de la mujer, cualquiera que sea su clase, raza, u orientación sexual. Aquí es donde la pedagogía feminista y la crítica feminista es específica: toma en cuenta el sexo del

aprendiz, y cómo se desarrolla a través de la educación. Belenky y otras (1985) contribuyen a la definición de pedagogía feminista estudiando los caminos de la mujer para conocer y las relaciones de las mujeres con el conocimiento. Porque el conocimiento omite a la mujer, la vida de las mujeres, las experiencias de las mujeres y las contribuciones de las mujeres en el pasado; la mujer necesita conectarse con el conocimiento significativo. Los cambios van dirigidos a todas las formas de opresión de las mujeres incluyendo racismo, heterosexismo o clasismo (Butler,1984,1985; Cruikshank,1982; Washington,1985; Weiler,1991; Solar, 1995).

Claudie Solar (1992, 1995) propone una pedagogía feminista, que tiene como base diferentes teorías feministas, la pedagogía de la liberación y la educación humanística. De la pedagogía de la liberación, esta pedagogía feminista retiene en particular los cuatro aspectos dialécticos siguientes: silencio/habla; pasividad/participación activa; falta de autoridad/autoridad; omisión/inclusión. Esta autora (Solar, 1992:227) resume las características que se encuentran en la literatura sobre pedagogía feminista en la siguiente lista:

1. Romper el silencio y dar a todas la mujeres el derecho a hablar.
2. Crear un clima apropiado de aprendizaje, es decir, un clima donde la competición se reduce y la cooperación se alienta.
3. Cambiar la distribución del poder en el aula para contrarrestar la dominación y la jerarquía.
4. Partir de un conocimiento femenino que concuerde con la vida de las mujeres.
5. Valorar la intuición y la emoción como opuestas a la racionalidad y la objetividad.
6. Considerar la experiencia como una fuente de conocimiento.
7. Desmitificar la construcción del conocimiento, su valor político y la forma en que la mujer se relaciona con él.
8. Revelar la omisión de las mujeres y construir una memoria colectiva de las mujeres.
9. Trabajar hacia un cambio social .
10. Proporcionar las herramientas intelectuales necesarias para construir una crítica feminista.

11. El uso verbal y escrito del lenguaje con respecto a la experiencia y diversidad de las mujeres.

12. Trabajar hacia la transformación de la educación.

No todas las tendencias feministas están de acuerdo con las 12 características de la pedagogía feminista. Algunas consideran que la discusión cooperación versus competición, la transformación de la educación, el uso de un lenguaje inclusivo, la distribución del poder en el aula, y los cambios sociales hay que dejarlos para más adelante (Solar, 1995). Estas 12 características y los aspectos dialécticos expuestos anteriormente aplicados al contexto de la educación matemática, pueden proporcionar las líneas generales para una enseñanza y aprendizaje de las matemáticas que evite la discriminación en el aula y otorgue las mismas oportunidades de aprendizaje a chicos y chicas. Las líneas de esta pedagogía feminista e inclusiva de las matemáticas se resumen en el esquema 3.1 (Solar, 1995 : 326).

Claudie Solar (1995) advierte que esta tabla es un intento de esquematizar lo que podrían ser, en una clase de matemáticas, las características de una pedagogía inclusiva. Ni está completa ni es inmutable. Se han tomado de las teorías críticas de la pedagogía general y la educación matemática. Incluso aunque la literatura en pedagogía inclusiva no abunda en ejemplos e investigaciones en matemáticas, existen algunos ejemplos que pueden apoyar el modelo desarrollado. El modelo propone un marco de referencia pero está abierto a la crítica y a futuros desarrollos.

En las líneas propuestas por Claudie Solar (1995) prácticamente se encuentran todas las sugerencias sobre la educación matemática que se pueden encontrar en la literatura sobre género y matemáticas (Leder, 1992, 1996a; Hanna, 1994; Forgasz, 1994; Johnston, 1995; Velázquez, 1995, 1999; Jonston y Dunné, 1996; Plateau, 1996; Kaiser, 1996; Campbell, 1997; Nomdedeu, 1999, 2002) , aunque esta propuesta no comparte la necesidad de segregar a las chicas, pues define una pedagogía inclusiva que da cabida a “todos” y no discrimine a nadie, otorgándoles el derecho a hablar , a tener sus propia voz.

Esquema 3.1 .Educación matemática inclusiva. Claudie Solar, 1995: 326

Enseñanza
 Tener altas expectativas para todas las mujeres.
 Usar perspectivas pedagógicas que alienten la participación.
 Introducir la cooperación
 Preguntar a las mujeres cuestiones de alto nivel cognitivo.

Aprendizaje
 Compartir los procesos cognitivos.
 Compartir el conocimiento matemático.
 Aprendizaje cooperativo.

Curriculum
 Hacer a la mujer participe en la definición de los contenidos.

Entorno educativo
 Alentar a la mujer a participar en la definición de su propio proceso de aprendizaje.
 Hacer a la mujer participe en la definición de los objetivos de la escuela.
 Dirigir la investigación a las diferencias de género.

Silencio/ Habla

Pasividad/ Participación activa

Enseñanza
 Usar un lenguaje inclusivo.
 Usar estrategias pedagógicas que haga a los estudiantes más fácil hablar.
 Ser severos con el humor racista y sexista.
 Limitar extenderse en las conversaciones con los estudiantes masculinos.

Aprendizaje
 Hablar sobre el aprendizaje de las matemáticas.
 Dar tiempo para que responda la mujer

Curriculum
 Explicar la construcción de las matemáticas y su uso en sociedad.

Entorno educativo
 Valorar las contribuciones de la mujer e implicarla.
 Poner objetivos que incluyan a las mujeres.
 Usar un lenguaje inclusivo.

Enseñanza
 Prestar atención a todos los estudiantes sin tener en cuenta sexo, raza, edad, etc.
 Usar ejemplos que se relacionen con la mujer.
 Controlar el uso de la palabra para incluir a la mujer.
 Describir a los matemáticos y científicos como hombres o mujeres.
 Valorar la intuición y la emoción.

Aprendizaje.
 Resolver problemas que traten la situación de las mujeres.
 Recibir retroalimentación y aprendizaje de los errores.

Curriculum
 Referirse a la contribución de las mujeres.
 Usar situaciones relacionadas con la vida de las mujeres.
 Usar material no estereotipado.
 Incluir la etnomatemática.
 Revelar la omisión de las mujeres.

Entorno educativo.
 Incluir y valorar a la mujer.
 Hacer visible a la mujer.

Omisión / Inclusión

Falta de poder/ Autoridad

Enseñanza
 Abolir los estereotipos.
 Nombrar las diferencias y explicarlas.
 Dar a la mujer el tiempo y los medios que necesite.
 Conducir a la mujer a resolver problemas por si misma.
 Elogiar el éxito de las mujeres.
 Compartir el poder.

Aprendizaje
 Desmetificar las matemáticas : más de una solución, mas de un proceso.
 Recibir retroalimentación apropiada e instrucción.
 Aprendizaje sobre la participación de las mujeres en matemáticas y ciencias.

Curriculum
 Desmitificar la construcción de las matemáticas.
 Las matemáticas como un proceso, no como reglas.
 Incluir las vidas de las mujeres científicas.
 Incluir las perspectivas de las mujeres.

Entorno educativo.
 Crear un clima efusivo y de apoyo.
 Trabajar en las creencias sobre hombres y mujeres.
 Denunciar los estereotipos.

De todas formas no todas las propuestas van tan lejos como la establecida por Solar, aunque todas están por hacer visibles a las mujeres en los currículos de matemáticas, prácticas educativas no discriminatorias , partir de las experiencias de las mujeres y una educación que favorezca la cooperación y no la competición. Tampoco está presente en esta teoría la insistencia en la reevaluación de los valores considerados femeninos en los que inciden las feministas de la diferencia (Nomdedeu, 1998, 1999, 2002) , aunque sí el respeto y el derecho a la diferencia.

3.3.- Educación y Clase social

3.3.1.- Introducción

Tradicionalmente el término clase social ha venido determinado por la división social del trabajo. Autores como Marx, Weber, Bourdieu y Passeron han proporcionado diferentes clasificaciones, que se han ido remodelando y ampliando debido a la complejidad cada vez mayor del mercado laboral. Pierre Bourdieu y Jean Claude Passeron (1981) establecen 3 clases sociales: Superiores, medias y populares, mientras que otros autores (Godthorpe & Heath ,1992; Erickson y Golthorpe, 1993) establecen hasta 11 divisiones distintas. Por otra parte, los estudios sobre los resultados educativos referentes a la clase social utilizan diversos indicadores para reflejar las diferencias en la estructura social que se refieren a cuestiones económicas, prestigio social o cultura. Así en unos casos se considera como indicador de la clase social la educación del padre y/o de la madre y en otros pueden tener en cuenta tanto los ingresos como el prestigio de la profesión que se ejerce o ambos aspectos. Por todo ello existen dificultades en comparar distintos estudios y cierta confusión sobre qué se entiende por clase social.

En estas últimas décadas el libre mercado, la globalización, la tecnología y los medios de comunicación han cambiado el mundo del trabajo y la vida de las personas. La llamada sociedad del conocimiento ha cambiado, y seguirá haciéndolo, la vida de las personas y la sociedad en la que vivimos. Ante estos cambios, hay quien señala el hecho de que la estructura social piramidal parece que se va diluyendo en los países desarrollados (Brazlavsky, 2001):

“Es probable que , dentro de 10 o 15 años, en lugar de la pirámide tengamos dos círculos : un círculo estará integrado por personas que desempeñan trabajos complejos y creativos (que a veces está en un lugar del círculo y otras veces en otro: por ejemplo, a veces en un lugar que tiene que ver con el trabajo, y otras en un lugar que tiene que ver con el estudio); y el otro círculo estará integrado por personas marginadas, que algunas veces vivirán de la seguridad pública, otras de la caridad y otras del robo. En ese escenario los dos círculos se separan cada vez más el uno del otro” (Braslavsky, 2001 : 17).

No está tan claro que la estructura piramidal se deshaga. Un estudio sobre el crecimiento de empleos en el futuro realizado en EE.UU. indica que el mayor crecimiento se producirá en los empleos peor remunerados (empleados de comercios de comida rápida, conserjes, vigilantes, pinches de cocina) y sólo un 6% de los empleos requerirán una amplia y especializada formación tecnológica (cit. Fernández Enguita, 1990b : 101-102). Aunque sí es cierto que en los países con un mayor índice de desarrollo crece de manera alarmante el número de personas viviendo en la pobreza, personas sin hogar, sin empleo y totalmente marginadas por la sociedad en la que viven, lo que puede llevar a un crecimiento considerable de las desigualdades en estas sociedades.

La situación actual es bastante compleja. Basil Bernstein (1993) en su análisis de cómo ha ido avanzando y transformándose las sociedades capitalistas, expone que se tiende a una división del trabajo de producción material menos compleja, pero a su vez la división del trabajo de producción simbólica cada vez es más compleja. Evidentemente la estructura social puede sufrir modificaciones, pero también está claro que siguen existiendo las jerarquías, las diferencias entre clases o entre diferentes grupos sociales, tanto en lo que se refiere a los recursos económicos, como al acceso a la producción simbólica, al poder político, a la educación, sanidad, etc.

También creo necesario señalar que aunque las clases sociales provengan de la división social del trabajo, la comprensión de los diferentes grupos sociales no debería reducirse a una interpretación mecanicista entre las relaciones económicas y las elaboraciones simbólicas de los grupos humanos. Como afirma Angel Pérez Gómez (1999), las personas y los grupos humanos tienen siempre un cierto grado de autonomía en la elaboración de significados, expectativas y comportamientos; las

fronteras no suelen estar claramente definidas. Por ello el concepto de formación cultural parece sustituir al clásico concepto de clase social, lo que no significa que las diferencias sociales en virtud del nivel económico hayan dejado de existir sino porque el concepto de cultura permite un análisis más flexible, dinámico y diversificado para comprender la pluralidad y complejidad del comportamiento humano.

“Las relaciones sociales, por una parte , se configuran de una manera determinada por las exigencias económicas y políticas como por las interpretaciones subjetivas que orientan la acción de los individuos y de los grupos. Por otra parte , el tejido de significados que orientan la interpretación y la acción de los sujetos se configuran tanto en función de las exigencias sociales, económicas y políticas como en las resistencias y alternativas que se generan y se aceptan como posibles en el mundo imaginario de los individuos y de la colectividad” (Pérez Gómez, 1999 : 15).

Por todo lo expuesto utilizaré el término clase social, pero no como una simple traslación de las diferencias económicas o laborales, sino más bien en los términos antes mencionados por Angel Pérez Gómez y como la define Michael Apple:

“Clase significa no sólo “cuánto dinero tiene” o “qué tipo de trabajo desempeña” (lo normal en muchas teorías de estratificación social), sino en la relación de uno con el control y la producción del capital económico y cultural. Más importante, también significa un proceso cultural creativo y complejo, que incluye lenguaje, estilo, relaciones sociales, deseos, ilusiones, etc. La clase es una posición estructural (donde te encuentras con los desiguales procesos de poder, control y reproducción) y algo vital, no un ente abstracto o un conjunto de limitaciones estructurales que se encuentran “fuera de allí”, en un sector económico de la sociedad igualmente abstracto y aislado” (1987: 106-107).

Otra cuestión sobre la que considero necesario detenerme es la ausencia (o al menos cambio del discurso) de las diferencias por clase social dentro del debate educativo. A partir de los setenta las clases sociales se han considerado un asunto menos central, tanto social y políticamente como entre las ciencias sociales; ya sea, como afirma Ivan Reid (2000), por el creciente interés por las características de género y etnicidad, o como subraya Macan Ghail (1996) porque el centro del debate es hoy la efectividad de la escuela y en este debate las voces de los padres de los niños con desventajas educativas no son escuchadas. De todas formas, a

pesar de no considerarse una cuestión central, la clase social de origen permanece como el mayor predictor de éxito y fracaso escolar y futura localización en el mercado de trabajo.

Nuria Pérez de Lara (1996) en su análisis de los discursos sobre la diversidad argumenta que el discurso humanista de la igualdad supone el derecho de toda la población infantil a la educación dentro de una sociedad y una escuela democrática, lo que también supone la aceptación de la diversidad. Por ello, no suele incluirse la clase social en el discurso de la diversidad, pues se considera que se encuentra incluido en el concepto de igualdad de toda sociedad democrática, centrando el discurso de la diversidad en otros grupos.

“El hecho de que las desigualdades de pertenencia de clase no estén recogidas en el discurso de la diversidad podríamos relacionarlo con la realidad sociopolítica de los últimos años. En los sistemas de poder de las democracias occidentales se ha absorbido toda reivindicación respecto de esta diferencia de clase y se ha derivado hacia los grupos procedentes de otras culturas, consideradas inferiores o inadecuadas a los procesos de modernización occidentales.” (Pérez de Lara, 1996: 86)

Aunque la clase social no se considere en la actualidad una cuestión central en el discurso educativo “oficial” de las sociedades democráticas donde impera el libre mercado y las políticas neoliberales, dentro del debate educativo, social y político, son bastantes las teorías e investigaciones que se han ocupado y se ocupan de analizar las relaciones existentes entre clase social y educación: las interrelaciones entre economía, política, educación y cultura, las formas de opresión y resistencia, y también como la escuela puede contribuir a paliar estas desigualdades, aunque por sí sola no las puede hacer desaparecer. También son numerosos los estudios que ponen de manifiesto la relación entre clase social y éxito educativo (Bourdieu y Passeron, 1973 , 1981; Fernández Enguita, 1990a; Lerena, 1991 ; Pérez Gómez y Gimeno Sacristán, 1994; McDermot, 1995; Junta de Andalucía, 1998; Nash, 1999; Dekkers y otros, 2000; INCE, 2000; OCDE, 2001). Todos ellos constatan las diferencias en mayor o menor grado, aunque se determinen diferentes causas y se adopten muy diversas perspectivas.

En un primer intento de agrupar las investigaciones en este campo, separaré estas investigaciones en dos grupos. Un primer grupo donde se considera que la

escuela es neutral. Los estudios se centran en las formas de vida, formas de educar a sus hijos, capital cultural, capacidad intelectual, valores, etc. El segundo grupo intenta analizar las relaciones entre economía, política, sistemas educativos, cultura y clase social. Dentro de este grupo trataré las teorías de reproducción social, las teorías de Bernstein y las teorías críticas sobre la educación que resaltan sobre todo la posibilidad de cambios en las escuelas que favorezcan no solo la equidad en educación sino cambios en la sociedad en general.

3.3.2.- La escuela es neutra; ¿por qué fracasan los niños y niñas de las clases más bajas?

Los estudios e investigaciones van en dos sentidos. Unos presentan datos que parecen confirmar que los niños y niñas pertenecientes a las clases más bajas tienen una capacidad intelectual inferior a aquéllos que están situados en las clases medias o altas. Jencks y sus colegas (1972, cit Nash, 1999 : 109) tras sus investigaciones a través de determinados tests a una población infantil procedente de diversas clases sociales, concluyen que un 30/35% de las variaciones en los logros académicos son debidas a las diferencias en los coeficientes de inteligencia (CI) y sugiere que sobre un tercio de esta proporción es debida a la capacidad de los grupos económicamente aventajados de donar genes superiores a sus descendientes y que los dos tercios restantes se deben a su competencia en desarrollar destrezas cognitivas valiosas.

“[los niños de clase media] tienen más probablemente genes que facilitan el éxito escolar; más probablemente tienen un entorno en el hogar en el que adquirir las destrezas intelectuales que necesitan para tener éxito en la escuela; sienten que ellos deben estar en la escuela incluso aunque no tengan actitudes para el trabajo académico y detesten la vida en la escuela y finalmente pueden asistir a mejores escuelas lo que les induce a ir a la universidad más que a abandonar la educación” (Jencks y otros, cit Nash, 1999:110)

Estudios más recientes como los de Paul Mcdermot(1995), que relaciona las capacidades cognitivas con la clase social y la etnia, y los de Roy Nash (1999, 2001), afirman que la clase social no tiene más que un efecto trivial una vez que ha sido controlada la capacidad (CI). Los niños y niñas de clases más bajas o de etnias minoritarias presentan una inferior capacidad con respecto a las niñas y niños de clases más altas o de las etnias dominantes. Así, Roy Nash (1999) afirma que

aunque las puntuaciones en los tests de los niños no pueden determinarse por los ingresos de los padres, la idea de que la prosperidad de la familia es causa parcial del desarrollo intelectual de los niños es bastante verosímil. Las destrezas cognitivas más o menos permanentes son la principal forma de “capital cultural efectivo” y las adquieren los niños en el seno de la familia antes de ir a la escuela, predominantemente, aunque no exclusivamente, en las familias de clase media.

“La estructura de clase social, especificada como una familia con recursos económicos, capital cultural y ventajas sociales, debería ser reconocida como causa efectiva de las diferencias cognitivas y hábitos no cognitivos de la mente y el cuerpo que capacitan a los niños de clase media, como grupo, a progresar mucho mejor a través del sistema educativo que a los niños de clase trabajadora” (Nash, 1999: 122).

Las críticas a estas perspectivas se centran en la discusión sobre los tests de inteligencia y capacidades cognitivas, discusión sobre el CI y la influencia del entorno en la “inteligencia, que ya he planteado en el capítulo segundo sobre dificultades de aprendizaje matemático y que no considero necesario repetir, aunque posteriormente expondré algunas investigaciones en el área de matemáticas que contradicen estas afirmaciones. Por ello me limitaré a transcribir las argumentaciones de Carlos Lerena (1991: 274) ante estos planteamientos:

“ La ideología de los factores sociales subyace, por de pronto, en numerosísimas investigaciones sobre lo que se llama “condiciones sociales del éxito escolar”, esto es, sobre el hecho, continuamente constatado desde hace décadas, y auténtico quid de la cuestión, de que los niños procedentes de clases trabajadoras no son buenos alumnos, no tienen aptitudes, no tienen aspiraciones, no tienen altos coeficientes de inteligencia (o sea: se merecen las ocupaciones manuales, sin duda, si estas ocupaciones no existieran habría que inventarlas para que estos niños tuvieran futuro). La genética y la psicología explican esta peculiar distribución de la inteligencia (y las aptitudes) según las clases sociales”.

Otra serie de estudios se centran en las prácticas de socialización primaria, en cómo las familias educan a sus hijos y la relación o lo apropiado de estas prácticas con el posterior éxito o fracaso en la escuela. Unos se ocupan de la transmisión de valores, fundamentalmente, la motivación al logro. Según estas investigaciones los miembros de las clases medias se caracterizan por una mayor aspiración al éxito, lo que les lleva a esforzarse en la escuela manteniendo una disposición a posponer las gratificaciones inmediatas en favor de los objetivos

futuros. Las clases obreras, por otra parte, piensan más en el presente que en prevenir el futuro, no gustándoles el esfuerzo y la competición; éstos no tienen deseos de triunfar socialmente y todo ello condiciona su éxito escolar (Martín Criado y otros, 2000a, 200b).

Este enfoque ha sido fuertemente criticado, pues su caracterización de las clases populares es una ausencia de las características de las clases medias, una descripción de déficit (Grignon y Passeron, 1992). Además los conceptos que utilizan, como el de aspiración al éxito, son bastantes imprecisos. Tener expectativas de conseguir el éxito en la escuela es importante, evidentemente, y en ello influyen las circunstancias personales y familiares, pero también lo que les ofrezca la escuela, las expectativas de éxito que tengan sobre ellos sus profesores, etc.

Por otra parte, algunas investigaciones están enfocadas en las prácticas de socialización familiar. Consideran como criterios determinantes el grado de control y autoridad del padre y de la madre sobre sus hijos e hijas, distinguiendo entre familias autoritarias y familias permisivas y el grado de apoyo que la madre y/o el padre proporcionan a sus hijas e hijos. Los resultados son dispersos y contradictorios; si para unos, una madre exigente con un nivel elevado de expectativas estaría ligado al éxito y una madre indulgente y permisiva junto a un padre autoritario, al fracaso, para otros, la permisividad dialogante estaría ligada al éxito y el autoritarismo al fracaso. También divergen sobre el grado de permisividad en las distintas clases sociales. Mientras unos clasifican a las clases medias como tolerantes y a las clases obreras como autoritarias, otros dicen lo contrario (Martín Criado y otros, 2000a, 2000b).

Las críticas a estas investigaciones se basan en primer lugar en la imprecisión de los conceptos utilizados, en la distinción entre prácticas de socialización buenas y malas; lo que presupone un método de educación bueno o malo, independiente de las circunstancias familiares y del entorno social de la familia. Enrique Martín Criado y sus colegas señalan los posibles sesgos de esta perspectiva :

“Podríamos preguntarnos si la mayoría de estas investigaciones que nos ofrecen una clase media tolerante, dialogante y afectiva, frente a una clase obrera autoritaria, fría y correctiva, son algo más que el producto de las rejillas de percepción de los observadores, pertenecientes en su totalidad a las clases medias” (Martin Criado y otros, 2000b : 65)

En todas estas investigaciones subyace la idea de que la socialización familiar en las clases más bajas no es buena, en sus déficits culturales y no sólo económicos. Así surge el término deprivación sociocultural para indicar que los niños y niñas que viven en la pobreza, en ambientes donde tienen escasos contactos con la “gran cultura” o la “cultura dominante” adquieren unas capacidades, unas actitudes y una cultura que les hace difícil tener éxito en la escuela.

Ante el término deprivación sociocultural, Jerome Bruner (1997: 72-73) subraya la idea de que ya sea de forma consciente o no, el término lleva detrás un estándar de “cultura” que se deriva implícitamente de la noción idealizada de clase media: una familia viviendo en la armonía, que proporciona a sus hijos ricas experiencias de aprendizaje y fomenta su autonomía. Bajo estos presupuestos, existen proyectos que enseñan a las madres que viven en la pobreza a jugar más con sus hijos y cómo fomentar su iniciativa; proyectos que producen algunos resultados, aunque en muchos casos no sean duraderos. Jerome Bruner(1997) insiste que en la actualidad el lema de la igualdad de oportunidades en el campo educativo es vencer la deprivación sociocultural, pero que en ello existe algo inquietante: se culpa a la víctima, aunque sea indirectamente. Culpa a la madre de la víctima, o al menos a su cultura. Así estos lemas, aunque compasivos, no escapan de esa clase de condescendencia implícita que llevan los movimientos de reforma, que en la mayoría de los lugares no se dirige a la cuestión central, es decir, que es probable que ser pobre los separe de los ideales de crianza de las clases medias.

Una cuestión importante, como han señalado Enrique Martín Criado y sus colegas (2000a, 2000b), es que los que deciden y determinan qué piensan y qué necesitan los niños y niñas de las clases mas bajas, normalmente, no pertenecen a estas clases sociales, son pocas las investigaciones que tienen en cuenta las voces de los padres y madres de estos niños y niñas o de los propios estudiantes. Joan Hanafin y Anne Linch (2002) subrayan que en este debate no están las voces de las

clases trabajadoras, voces que sería necesario escuchar. Estas autoras , tras un estudio que trata de conocer las ideas y las creencias de las familias de estudiantes de clase trabajadora sobre la educación de sus hijos e hijas mediante grupos de discusión, afirma que aunque existen algunas discrepancias, los padres y madres están preocupados por la educación de sus hijos, pero hablan de sus sentimientos de ansiedad, nerviosismo e intimidación ante los profesores, de las limitaciones que se les imponen para participar en la educación de sus hijos e hijas. Piensan que ellos podrían contribuir a la educación que reciben sus descendientes en las escuelas , pero se sienten alejados de ella y hay muchas cosas que no les gusta. Uno de los padres afirma :

“Todos vemos la necesidad de la educación, pero a veces es difícil ver la relevancia de las cosas que les enseñan en la escuela. No son sólo materias, sino todas las otras cosas que los chicos deben aprender. Quiero decir que se les está diciendo su lugar en la sociedada través de la educación.” (Hanafin y Lynch, 2002 :39)

3.3.3.- Las teorías de reproducción social

La idea básica de las teorías de reproducción es que la estructura, el funcionamiento, la cultura y los valores que transmiten y reafirman el sistema de enseñanza comportan ineludiblemente la reproducción del sistema de clases instaurado en las sociedades capitalistas y esta función de reproducción social es la función primordial de los sistemas de enseñanza. La escuela no sólo reproduce la estructura social sino que también la legitima, ya que presupone que los logros de cada individuo en el sistema educativo, su posición en la sociedad, van a depender de su capacidad y esfuerzo, de sus méritos individuales. El engaño que supone esa igualdad de oportunidades de acceso a la educación y la neutralidad de la escuela es lo que intentan analizar las teorías de la reproducción. Como señala Carlos Lerena :

“La función genérica de los sistemas de enseñanza es la de imposición e inculcación de la cultura legítima, o dominante, correspondiente a una formación social o sociedad concreta. Más allá del plano de la cultura, esta función de legitimación y reproducción cultural determina el cumplimiento de una función de conservación-reproducción del orden social existente. (...) Cualesquiera que sean los efectos producidos por el sistema de enseñanza en los diferentes campos o esferas (por ejemplo, economía, política,...) constituyen efectos de segundo orden

con respecto a los producidos por el mismo en la estructura de relaciones entre las clases y, segundo, que propiamente lo que conserva o reproduce el sistema de enseñanza es esa estructura de relaciones entre clases” (Lerena, 1991 :105-106).

Entre los sociólogos que han tratado la reproducción social cabe destacar a Samuel Bowles y Herbert Gintis (1985, 1988); Christian Baudelot y Roger Establet (1976); Pierre Bourdieu y Jean Claude Passeron (1973, 1981) y en nuestro país a Carlos Lerena(1989, 1991). Samuel Bowles y Herbert Gintis establecen una correspondencia entre la esfera económica y la esfera educativa. Según estos autores, las escuelas no se han desarrollado para conseguir una sociedad más igualitaria, sino como consecuencia de la necesidad del capitalismo de una fuerza de trabajo disciplinada y cualificada, y también de un mecanismo de control social para el mantenimiento de la estabilidad política. Bowles y Gintis intentan hacer comprender el papel de la escuela en la reproducción de la división social del trabajo, y explicar cómo es que el pueblo acepta semejante distribución y selección. Tratan sobre cuestiones de reproducción económica y la forma en que las personas rellenan los espacios vacíos en la estructura de clase, ocupándose también de la reproducción cultural y los procesos de formación de la conciencia social. Para ellos, las desigualdades educativas tienen la causa en la estructura de clases, lo que les lleva a dudar de la eficacia de las reformas escolares.

Las críticas a estos autores se centran en la rígida visión de la correspondencia entre el ámbito económico y educativo y el determinismo o fatalismo al que conduce. Ante estas críticas, Samuel Bowles y Herbert Gintis (1988c) exponen que la tesis principal de su teoría, las fuertes relaciones entre la economía y la escuela no ha sido refutada, al contrario, muchos otros autores señalan las limitaciones que impone la economía capitalista al sistema educativo y la necesidad de una economía alternativa para que estas limitaciones desaparezcan. Por otro lado, argumentan que su teoría no es una teoría sobre la educación contemporánea, sino una teoría sobre los vínculos entre economía y educación.

Para Christian Baudelot y Roger Establet (1976) el slogan de una escuela única e igual para todos los niños es una pura ilusión. La escuela primaria es todo lo contrario de una institución unificadora, ya que de forma sutil se encarga de dividir a

la masa escolarizada en dos partes opuestas y distintas. Los contenidos que se imparten en la escuela, los métodos didácticos y las relaciones profesor-alumno, están pensados para que los hijos de las clases dominantes no encuentren ninguna dificultad y para que todo sean problemas para los hijos de las clases más desaventajadas. Así se proponen dos caminos distintos desde la propia escuela primaria, uno destinado a los alumnos procedentes de las clases dominantes, y el otro destinados a los hijos de la clase obrera. Las críticas se centran otra vez en el determinismo que implica esta visión, el no tener en cuenta que la clase obrera puede oponer resistencia a la inculcación de la ideología burguesa.

En su libro “La reproducción” Pierre Bourdieu y Jean Claude Passeron muestran cómo en las instituciones educativas todo está dispuesto para el triunfo escolar de los que por nacimiento poseen la “gran cultura”. La función de la escuela es legitimar a los “herederos” y hacer creer al resto que su exclusión es legítima. El discurso de la igualdad de oportunidades no expresa un verdadero objetivo de la escuela, sino una mistificación necesaria para el éxito de la reproducción de las desigualdades. La escuela legitima las jerarquías sociales, se considera “neutra “ en relación a las clases; son la capacidad y el esfuerzo de los individuos los que determinan su éxito escolar. Así, aparentemente la escuela no hace sino traducir en títulos jerarquizados el valor intrínseco de cada individuo, por lo que las desigualdades sociales son sólo atribuibles a desigualdades naturales.

Pierre Bourdieu y Jean Claude Passeron introducen dos conceptos básicos: arbitrariedad cultural y violencia simbólica. La escuela es la institución investida de la función social de enseñar y por esto mismo de definir lo que es legítimo aprender; ésta impone como legítima la cultura de las clases dominantes y según estos autores no existe una cultura legítima, toda cultura es arbitraria porque la definición de cultura es siempre una definición social.

“La selección de significados que definen objetivamente la cultura de un grupo o de una clase como sistema simbólico es arbitraria en tanto que la estructura y las funciones de esta cultura no puede deducirse de ningún principio universal, físico, biológico espiritual, puesto que no están unidas por ningún tipo de relación interna a la “naturaleza de las cosas” o a una “naturaleza humana” (Bourdieu y Passeron, 1981 : 48).

La escuela, por tanto, para vencer la resistencia de las formas culturales antagónicas (las no dominantes) necesita recurrir a la violencia simbólica; violencia simbólica que puede tomar formas muy diversas e incluso extremadamente refinadas, pero que tiene siempre como efecto la desvalorización y el empobrecimiento de toda otra forma cultural y la sumisión de sus portadores. La violencia simbólica tiene lugar desde el momento en que se intentan inculcar e imponer como legítimos unos determinados significados, ejerciéndose muy directamente mediante la acción pedagógica, entendiendo por acción pedagógica todos los intentos de instrucción, ya sea en la familia, otros grupos sociales o la institución escolar. Esta acción se considera violenta porque se ejerce en una relación de comunicación donde las relaciones son desiguales, son relaciones de dominación.

Uno de los conceptos en que se basa ese proceso es el de autoridad pedagógica, es el reconocimiento de la legitimidad de la inculcación. En función de la autoridad pedagógica, el agente o la institución aparece como digna de transmitir y queda autorizada para imponer un sistema de recompensas y sanciones aprobado por la colectividad. Al final del proceso de imposición se llega a la creación de un "habitus". El habitus es la interiorización de los principios de un arbitrario cultural que hará posible la reproducción. Es un dominio práctico que caracteriza específicamente a las distintas clases, en forma de esquemas estructurales que son principios de actuación interiorizados inconscientemente y que mediante su práctica garantizan la perpetuación de la arbitrariedad cultural que lo ha producido.

La posesión de un capital cultural próximo a la cultura transmitida por la escuela es decisivo en la trayectoria escolar del estudiante, en sus posibilidades de éxito. Así los estudiantes de clases medias y altas encuentran la cultura escolar como una continuación de la cultura de su medio familiar de origen, lo que no sucede con los estudiantes de clases populares. Para Bourdieu y Passeron, lo que crea la desigualdad no es tanto la organización visible de la enseñanza, como el lenguaje, la definición de los saberes y la forma de darles sentido, que se corresponden a las experiencias vividas por la burguesía y que excluye a los hijos de las clases populares.

Las críticas a estos autores también subrayan el escaso margen que presentan para que se pueda producir un cambio. El “fatalismo” es algo común en las teorías de la reproducción, las visiones que presentan del sistema educativo como algo estrechamente ligado al capitalismo, hace difícil pensar que puedan cambiar los sistemas educativos sin cambiar la estructura económica, y ésta se supone difícil de modificar. También se ha criticado su concepto de arbitrariedad cultural; si toda cultura es arbitraria todo intento de cambio no es más que una repetición de lo mismo, y toda rebelión inútil. La institución escolar absorberá cualquier intento de renovación, de ruptura o de rebelión, convirtiéndolos en formas de afianzamiento para prolongar su repetición de modo indefinido (Subirats, prólogo Bourdieu y Passeron, 1981: 12- 13).

Francesco Ciatolini critica ampliamente los conceptos utilizados por Bourdieu y Passeron, considerándolos totalmente inadecuados. En su opinión, con estos planteamientos no sería posible ningún tipo de enseñanza crítica. No todas las enseñanzas son igualmente violentas e igualmente arbitrarias. Según la definición de violencia simbólica de estos autores, enseñar a leer o a escribir sería violencia, aunque sea simbólica. Ciatolini afirma que por suerte, el proceso de instrucción no es sólo un proceso de reproducción.

“Es posible, contrariamente a cuanto afirman Bourdieu y Passeron, que un sistema de educación contribuya a poner en crisis más que a confirmar una estructura de clase. Es posible que la autoridad pedagógica y el trabajo pedagógico se usen consciente o inconscientemente para derrumbar la misma estructura que había legitimado para los propios fines” (prólogo Bourdieu y Passeron, 1981:29).

Carlos Lerena en nuestro país, siguiendo a Bourdieu y Passeron, hace hincapié en el papel legitimador de las diferencias sociales que cumple el sistema educativo. La función básica del sistema de enseñanza no es enseñar, formar; ésta es una función subordinada y completamente determinada por otra, que sí que es esencial y última, y que es la contribución al establecimiento de las condiciones ideológicas que hacen posible el orden social vigente. Para Carlos Lerena, las relaciones educativas son una forma particular de relaciones de dominación ideológica, y precisamente el tipo más puro y más claramente conflictivo. Es el no reconocimiento de las relaciones pedagógicas como relaciones de dominación lo

que permite que todas las instancias educativas acumulen impunemente responsabilidades en la institución familiar, utilizando a ésta como chivo emisario de todo lo que no pueden reconocer en ellas mismas (Lerena, 1991 : 99)

Durante la llamada década de la transición el sistema de enseñanza español estuvo sometido a demandas y tensiones de muy diverso alcance y naturaleza. Las demandas se sitúan en cuatro capas: orden económico (régimen de producción); orden social (el sistema de clases); orden simbólico (la organización social de la cultura); orden político (cuadro administrativo y aparato estatal). Desde esta perspectiva el actual sistema de enseñanza constituye el resultado de un proceso de adaptación a los conflictos habidos y los cambios operados en el sistema productivo, en el sistema de clases, en el escenario ideológico-cultural, y en fin, en la organización política. Todo ello ha tenido efectos en 3 planos: en primer lugar en la estructura y configuración del sistema (variaciones en su división, jerarquización y organización interna); segundo en la composición social de sus agentes directos (variaciones tanto cuantitativas como cualitativas en el alumnado y profesorado); y por último, efectos sobre el funcionamiento interno del sistema escolar (lo que se hace, cómo se hace y los resultados). El sistema de enseñanza es el producto de un cruce de estrategias entre distintas fuerzas sociales, pero el sistema trasciende la voluntad de los actores, no ya la individual, sino la colectiva. Los efectos externos del sistema en los órdenes económico, social y cultural, constituye la resultante de procesos sociales no transparentes y que los actores, salvo prueba en contra, no controlan. (Lerena, 1991)

Con la educación obligatoria, ésta se extiende a amplias capas de la población, se produce una sobreescolarización lo que constituye para la reproducción de las clases medias un sistema de enseñanza ineficaz. Según Lerena, la sobreescolarización sigue siendo además de inevitable, necesaria. Por ello de lo que se trata es de poner orden, poner a cada uno en su sitio, y para ello se procede a dividirlo, a segmentarlo, a jerarquizarlo; y ello responde a una exigencia, no tanto de orden técnico como de orden social. Se está apelando a las leyes de iniciativa privada para que hagan lo que este sistema escolar no hace, al menos eficientemente, por sí mismo: excluir, seleccionar, jerarquizar, enclasar, legitimar y reproducir. El discurso oficial se ha ido desplazando de la preocupación

por lo cuantitativo al problema de la calidad, y para Carlos Lerena no se trata de calidad técnica, sino de calidad social. Cómo el mismo expone:

No es la calidad técnica lo que parece que está en disputa. No es tanto la calidad técnica como la calidad social. Aquellas viejas minorías selectas no dicen calidad, dicen basta. Clientelas de calidad y hombres de calidad - de calidad social naturalmente- es lo que todo indica que se está buscando. Por esta razón el creciente proceso de escolarización se ha agotado, y por eso es necesario fortalecer y proteger el juego de la ley de la oferta y la demanda " (Lerena, 1991: 464).

3.3.4.- Las teorías de Bernstein

Las teorías de Bernstein sobre el control simbólico y la producción y reproducción de la cultura y sus transformaciones, se ha ido desarrollando a lo largo de cuarenta años. Durante este tiempo ha recibido fuertes críticas, pero también han sido ampliamente aceptadas y valoradas. Michael Apple (1994) mantiene que es una de las más serias y disciplinadas tentativas de especificar el territorio donde acontece la reproducción cultural, permitiéndonos ver la clase social como una categoría cultural y no sólo económica, aunque en opinión de Apple presta escasa importancia a las cuestiones de género, raza o etnia y sus interrelaciones con la clase social, además de no considerar los aspectos relativos al proceso de formación de las diferentes clases sociales. Por otra parte, Joseph Solomon (Solomon y Bernstein, 1999: 266) manifiesta que aunque generalmente se ha posicionado esta teoría dentro de las teorías de reproducción social, ésta en muchos aspectos es original, si no única. Según este autor, es la única teoría que:

- Sistemáticamente abarca y conecta, en un dispositivo, diferentes contextos de experiencia tales como el trabajo, familia, educación; y diferentes niveles de regulación: desde las relaciones de clase y el estado, hasta el nivel de sujetos individuales, pasando por el currículum y la pedagogía.
- Tiene el propósito de la creación de un lenguaje que suministre descripciones sociológicas consistentes de prácticas de regulación y herramientas conceptuales para la investigación.
- Contiene desde sus principios, variaciones y cambios, reales o potenciales, en y entre todos los niveles del dispositivo.

Basil Bernstein traslada al plano de la comunicación las relaciones de poder y control y cómo esas relaciones actúan en la reproducción cultural. Sus primeros trabajos se centran en la socialización familiar, las relaciones entre esta y la educabilidad; interpretando la socialización en términos de comunicación y de formas de control. Para ello crea el concepto de código, realizando un análisis de la socialización familiar, de las relaciones marcadas por la estructura de clase. Posteriormente sus trabajos se dirigen a la comprensión de los diferentes principios de transmisión y adquisición pedagógica, sus contextos de generación y cambio, realizando un análisis del dispositivo pedagógico, del discurso pedagógico y los principios internos de su construcción y su base social (Bernstein, 1988, 1990, 1993, 1997, 1999). Los trabajos de Bernstein son muy amplios y aquí me limitaré a las cuestiones que considero más relevantes para abordar la cuestión del fracaso en matemáticas de los niños y niñas de las clases sociales más bajas. En particular presentaré brevemente algunas consideraciones sobre la teoría de los códigos, el dispositivo pedagógico y las reglas de interacción de la práctica pedagógica.

3.3.4.1.- Códigos y clase social

Para Basil Bernstein, las relaciones de clase referida a las desigualdades en la distribución de poder y a los principios de control entre grupos sociales se traducen en la creación, distribución, reproducción y legitimación de los valores físicos y simbólicos y su origen es la división social del trabajo. Los principios de poder y control son traducidos en el proceso de transmisión cultural en principios de comunicación que a la vez se distribuyen desigualmente entre las clases sociales, posicionando y oponiendo estos grupos en el proceso de producción, creando principios dominantes y dominados de comunicación, y estos principios de comunicación definen los grupos como clases y a la vez ubican a cada grupo en relación al resto.

Un código es un principio regulador, adquirido de forma tácita que selecciona e integra significados relevantes, formas de realización y contextos. Integra los significados relevantes con la forma de realización, es decir, los procedimientos mediante los que esos significados son hechos públicos. Esos significados son hechos públicos a través del lenguaje, aunque también por otros medios: gestos,

postura corporal que se adopta, la distancia a la que uno se sitúa de otra persona, etc. El contexto actúa selectivamente sobre lo que puede decirse, cómo se dice y cómo es hecho público, la forma del contexto decidirá qué es legítimo significar en dicho contexto y qué no lo es.

Los códigos pueden ser muy diversos, Basil Bernstein distingue entre códigos restringidos y códigos elaborados, teniendo en cuenta cuatro aspectos: orientación a los significados, localización, distribución y realizaciones (performance). La orientación a los significados distingue entre aquellos que toman su significación de actividades y significados locales, que dependen de un contexto específico (restringida); de aquellos que son más independientes del contexto, no tienen una relación tan directa con una base material específica (elaborada). Bernstein afirma que con independencia de la distribución de las orientaciones elaboradas hacia los grupos sociales en el modo de producción, la educación formal se basa esencialmente en la institucionalización de orientaciones elaboradas y de las formas contingentes de su realización, son códigos elaborados.

Basil Bernstein postula que tanto la clase media como la clase obrera posee ambos tipos de orientación a los significados, pero cada clase usa de manera espontánea y habitual uno de ellos. La clase media utilizará de manera predominante el código elaborado, mientras que la clase obrera utilizará más el código restringido. Así al entrar en la escuela el código elaborado que se utiliza en ella es menos familiar para los niños y niñas de clase obrera, como parece confirmar la investigación empírica llevada a cabo (Holland, 1981, cit. Bernstein, 1993: 30-31) que puso de manifiesto que las niñas y niños de clase trabajadoras presentan una orientación al significado más ligada al contexto, más dependiente de su base material (orientaciones restringidas), mientras que en los niños y niñas de clase media la relación es más independiente (orientaciones elaboradas).

Los códigos no tratan simplemente de abstracción, sino que afectan al estilo, a cómo uno es controlado y él como uno controla, a las relaciones de género, al modo de criar a los niños, a la forma de disponer los objetos en una casa, etc. Como expone Basil Bernstein (1990: 62):

“ Código restringido no es no poder seleccionar imágenes, es una modalidad que genera cierto tipo de relaciones entre las personas, es un código que selecciona a la *narrativa como el registro crucial*. El registro fundamental de las personas es el narrativo, los seres humanos son seres que se cuentan historias unos a otros, somos cuenta-cuentos. La elaboración de código selecciona cuándo emplear la narrativa y cómo emplearla. Cuando hay restricción de código, el registro primario será narrativo. A menudo el modo de argumentación es metafórico. La metáfora es un modo de razonar muy poderoso, las metáforas contienen analogías muy poderosas. No se trata de una restricción de la abstracción en el código restringido”.

Para Bernstein, la cuestión crucial es mostrar cómo se verifica la traducción del poder y del control en principios de comunicación, cómo se adquieren los códigos, cómo se generan los significados y textos legítimos dentro de un contexto determinado (ya sea familiar, escolar, laboral,...). Para ello va definiendo una serie de conceptos y sus interrelaciones, conceptos y relaciones que permiten hacer mas visible estos procesos y, por tanto, facilitan el trabajo empírico. Los primeros conceptos que son necesarios definir para ello son los de clasificación y enmarcamiento.

En todo conjunto existen relaciones categóricas que lo organizan, por ejemplo en la familia una categoría crucial es la de género, aunque existan otras categorías (de edad, de funciones (padres e hijos), etc.). Así tenemos un conjunto de categorías que pueden ser comprendidas como una división social del trabajo o de las relaciones sociales (en este caso en el seno de la familia). La división social del trabajo depende de las relaciones entre las categorías, de las relaciones de poder. Dentro de esta teoría se utiliza el término clasificación para referirse a las relaciones entre categorías, no a lo que es clasificado, así una clasificación es fuerte si separa marcadamente dos categorías y si dos categorías están fuertemente diferenciadas existe una “aislamiento” entre ellas.

Toda categoría tendrá su mensaje legítimo, reglas de comunicación por medio de las cuales muestra cómo esa categoría se relaciona con las otras, y este mensaje legítimo viene definido por la clasificación. El principio de comunicación es un medio por el cual alguien adquiere la categoría y sus relaciones . De modo que la comunicación siempre se refiere a una práctica pedagógica local; remite a las relaciones en las que se produce la clasificación. El principio de las relaciones sociales regulará el principio de la comunicación.

El control del principio de comunicación viene regulado por el enmarcamiento. La selección de lo que se ha de comunicar, elección del significado, selección de secuencias (progresión), del ritmo (la tasa de adquisición esperada de los significados) y de los criterios. Donde el enmarcamiento es fuerte, el transmisor controla los principios de comunicación, donde es débil, es como si al adquirente se le otorgara un espacio en el que pareciera que él o ella tiene algún control sobre los principios.

La clasificación establece un contexto y según Bernstein, esta clasificación genera una regla de reconocimiento (p.ej., la forma de saludar de un determinado país), cuando se tiene la regla de reconocimiento se tiene el primer paso para manejar la regla de realización. La regla de realización equivale al "cómo". El cómo se van a hacer públicos esos significados, se ocupa de la articulación de los significados, su puesta en palabras, selección de vocabulario, de sintaxis, de gestos, etc. Las reglas de reconocimiento regulan lo que corresponde a cada cosa, qué significados pueden unirse de manera legítima, qué relaciones referenciales son privilegiadas o privilegiantes. Las reglas de reconocimiento regulan también los principios que generan significados legítimos, pero ello no implica la competencia para producir mensajes efectivos en cualquiera de los discursos. Además, mediante las inferencias que hace el sujeto a partir de las características superficiales de sus interacciones cotidianas, no sólo se adquieren las relaciones entre las voces dominantes y dominadas, sino que también es un elemento parcial de oposición, contradicciones y dilemas potenciales en el orden creado por el principio de clasificación, creando la posibilidad de un discurso alternativo que puede llevar a la generación de nuevos significados, a un rechazo potencial de la distribución del poder.

Por otra parte, la comunicación se realiza en un contexto determinado, este contexto viene constituido por los principios de localización (regula la situación física y la forma de realización) y el principio de interacción (regula la selección, secuencia de organización, criterios y ritmo de comunicación, junto con la posición, la postura, vestimenta de los comunicantes). El principio de clasificación crea las reglas de reconocimiento específicas mediante las que un contexto se distingue y posiciona con respecto a otro contexto, por lo que regula el principio de localización. El

principio de interacción del contexto comunicativo crea las reglas específicas para generar una comunicación o discurso legítimo, y con ello el conjunto de textos posibles. El principio de interacción crea la regla de realización específica para estos textos y, de este modo, regula los ordenamientos temporales. Así el contexto comunicativo está constituido por las reglas de reconocimiento y realización y, cuando los comunicantes adquieren estas reglas, crean la competencia (Bernstein, 1993: 47).

Los significados relevantes son una función de relaciones entre contexto. En un contexto significara esto, en otro aquello. Las realizaciones en cambio, son una función de las relaciones dentro de los contextos. El enmarcamiento controla la regla de realización, que nos capacita para producir la comunicación legítima. La regla de reconocimiento nos permite escoger el significado relevante, es decir, el contexto relevante, mientras que la regla de realización nos ayuda a elegir la comunicación o la práctica relevante.

Tomemos por ejemplo la escuela. La división social del trabajo en la escuela está compuesta por categorías (transmisores/profesores y adquirientes/alumnos) y categorías de discurso (matemáticas, física,...), si la clasificación de los diferentes discursos es fuerte, existe un gran aislamiento entre las diversas disciplinas, y en términos de Basil Bernstein se producirá un código educativo tipo colección, si la clasificación entre los discursos es débil, se tratará de un código integrado. Podemos considerar diversos niveles: maestros, asignaturas y alumnos; y cada uno de estos niveles tiene su propia división del trabajo (clasificación) y sus propias relaciones sociales (enmarcamiento). Por ejemplo, podríamos considerar la división del trabajo de los alumnos y alumnas dentro del aula, si la clasificación es fuerte (los estudiantes o grupos de estudiantes realizan actividades muy diferentes), tendremos categorías muy especializadas dentro del grupo de estudiantes, lo que marcará las relaciones y la comunicación en el aula de forma distinta a si nos encontramos con una clasificación débil, que no definiría subgrupos especializados de alumnos o alumnas dentro del aula pues todos realizan las mismas tareas.

El enmarcamiento no sólo controla el interior, también controla la relación dentro-fuera. Así en las escuelas con un fuerte enmarcamiento de la relación entre

la escuela y el exterior, el niño puede verse privado de su identidad apenas entra en ella. Cuando el niño o niña llega a la escuela debe aprender dos cosas: no usar los principios de comunicación a través de los cuales el o ella vive fuera de la escuela y aprender una clasificación fuerte entre los principios comunicativos que el o ella utiliza fuera de la escuela y los principios de comunicación privilegiados usados por la escuela. Todo ello se realiza por medio del enmarcamiento.

En las escuelas los niños de clase media son capaces de reconocer el carácter especial de ese contexto (regla de reconocimiento) y producir la regla de realización que piensa le va aparejada. Los niños de clase trabajadora pueden llegar a la escuela careciendo de una regla de reconocimiento, es decir, el niño no ha sido socializado dentro de la especialidad de las prácticas del aula. O bien, aunque tenga la regla de reconocimiento puede no tener la regla de realización. Así estamos moviéndonos entre la práctica pedagógica local (familia) y la oficial (código elaborado de la escuela). La teoría de los códigos nos ayuda a comprender las relaciones entre la práctica pedagógica local (familiar) y la práctica pedagógica oficial (sistema de enseñanza) y cómo estas relaciones difieren según las clases sociales.

La teoría de los códigos ha sido fuertemente criticada, se la ha clasificado como una teoría del déficit (Labov y otros, cit. Molina Garcia, 1997). Basil Bernstein lamenta que se haya interpretado su teoría de códigos restringidos y elaborados como una teoría del déficit, los códigos no se refieren a déficits lingüísticos o cognitivos de naturaleza alguna, como él mismo indica:

“Es muy importante anotar que la teoría de la restricción de código, no constituye una teoría del déficit, en términos de cómo la teoría del déficit ha sido definida por psicólogos y lingüistas. Desde un punto de vista particular - en términos de aquellos que poseen el discurso del poder y el poder del discurso- es un sin sentido pensar que las clases subordinadas poseen ambos códigos. Si se tienen clases, se tiene una exclusión institucionalizada. En tal caso si hay déficit, aunque no en el sentido de los psicólogos y lingüistas. Es muy importante mantener estas cosas separadas. He gastado treinta años intentando luchar contra estas definiciones de la tesis. Si se toman algunas de las declaraciones simples, por supuesto que tiene el aspecto de una teoría del déficit; cuando se toman algunas de las afirmaciones y se las saca de contexto. Pero si se sacan, el déficit o no, no puede ser inferido a partir de algunas de sus afirmaciones, sino sólo a partir de su problemática fundamental” (1990 : 64-65)

Las críticas no sólo se han centrado en la consideración de una teoría de déficit de las clases más bajas, sino también en que los diferentes códigos vengan determinado por la división social del trabajo. Según Goody y Lahire (cit. Martín Criado y otros, 2000, 72-73), los códigos elaborados se corresponden con las características que potencian la escritura. Así, podemos considerar que la lengua de clase media es una lengua conformada por la escritura -la norma escrita ha modificado la oral- y que se corresponde con las potencialidades lógicas de la escritura. Ello nos lleva a poner el énfasis, no tanto en la posición de clase en términos ocupacionales, como en la diferencias entre grupos sociales escolarizados -o letrados- y grupos sociales con una débil escolarización, las diferencias vendrían determinadas por el capital escolar de las familias más que por su posición en la división social del trabajo.

3.3.4.2.- El dispositivo pedagógico

Para tratar de analizar las condiciones de producción, reproducción y transformación de la cultura Bernstein define el dispositivo pedagógico. Para ello trata de establecer las características de tres campos altamente interconectados y las relaciones entre ellos: el campo de producción del conocimiento, de la generación de la cultura; el campo de la reproducción donde la pedagogía y el curriculum se plasman en la realidad de las escuelas y entre estos dos; el campo de la recontextualización, donde se toman discursos del campo de la producción para transformarlos en discursos o recomendaciones pedagógicas (Bernstein, 1993, Appel, 2002).

Al mecanismo de producción cultural, Bernstein lo denomina reglas distributivas, reglas que regulan la relación fundamental entre lo “pensable” y lo “impensable”, determinando qué discursos y qué prácticas son pensables y/o impensables y a qué grupos o individuos se ofrecen esas posibilidades de pensamiento y acción. Los códigos elaborados son los medios para pensar lo “impensable”, porque los significados van más allá de un espacio, un tiempo y un contexto local. Las reglas distributivas determinan los códigos elaborados legítimos que transmiten los discursos pedagógicos y sus prácticas, determinan quién puede transmitir algo a quién o a quiénes y en qué condiciones, por lo que fija los límites

exteriores e interiores del discurso pedagógico legítimo, son reglas mediante las cuales se crean de forma selectiva los sujetos pedagógicos.

Dentro de esta teoría, el discurso pedagógico es la regla que inserta un discurso de competencia en un discurso de orden social, y el último siempre es dominante respecto al primero. Basil Bernstein (1993) denomina discurso instruccional al que transmite unas competencias especializadas y discurso regulativo, al discurso de orden social. Así el discurso instruccional son los principios del discurso específico que han de transmitirse y adquirirse y el discurso regulativo los principios mediante los cuales se constituyen las relaciones sociales de transmisión y adquisición y cómo éstas se mantienen, se reproducen y legitiman.

Las reglas mediante las cuales se construye el discurso pedagógico no se derivan de las que regulan las características internas de las competencias que se desean transmitir, sino que es un discurso recontextualizado, en el que el conocimiento se separa de su contexto social o académico original y se modifica. Así las matemáticas escolares son el resultado de una serie de principios que seleccionan y desubican lo que se considera matemáticas en el contexto primario de producción. Las matemáticas sufren una profunda transformación virtual. Las reglas de relación, secuencia y ritmo no pueden derivarse de la lógica interna de las matemáticas, ni de las prácticas de quienes la producen. Además, en estas reglas de recontextualización está incluida la teoría de la instrucción de la que se derivan las reglas de transmisión y la fuerza de la clasificación y el enmarcamiento de las matemáticas escolares, la separación entre matemáticas cotidianas y matemáticas esotéricas. El aislamiento entre ésta y otras materias forma parte del discurso regulativo, de las reglas de orden social (Bernstein, 1993: 190-191).

Es en este proceso de transformación, de recontextualización, donde le conocimiento se separa de su contexto social de origen y en este proceso intervienen, entre otros, editoriales, asesores pedagógicos y autoridades educativas estatales o locales. Los grupos dotados de poder en el nuevo contexto, se apropian del conocimiento original de las disciplinas académicas, de los diferentes grupos sociales, etc., y lo transforma resituándolo en el nuevo contexto, en una nueva situación pedagógica y en esta transformación existe un espacio para la actuación

de la ideología. Los conocimientos son reubicados en contextos educativos, y en ese proceso de recontextualización, de desubicación y reubicación los conocimientos sufren transformaciones ideológicas.

La recontextualización nos lleva a una especialización del tiempo, texto, espacio y las condiciones de la interrelación. Conducen a determinar un tiempo específico para la educación de los adquirentes, a distribuirlos según edades, a determinar unos contenidos y unas reglas de evaluación de la práctica pedagógica. Las reglas evaluadoras configuran a los adquirentes, dependen de la modalidad de la práctica pedagógica y son un elemento decisivo para interpretar las conductas y las expectativas de todos aquellos que interactúan en la escuela. Además, la evaluación, proporciona un reconocimiento social a los productos de la escuela (Bernstein, 1993; Pérez Gómez, 1999).

3.3.4.3.- Las reglas de interacción de la práctica pedagógica

Bernstein entiende la práctica pedagógica (en la familia, la escuela,...) como un dispositivo transmisor, un transmisor cultural. Un dispositivo únicamente humano tanto para la reproducción como la producción de la cultura. Hay que distinguir entre *qué* es transmitido (contenidos) y *cómo* se transmiten estos contenidos. Al tratar sobre la lógica interna de la práctica pedagógica, Bernstein se refiere al conjunto de reglas de interacción que son previas al contenido a ser transmitido, reglas ya mencionadas al hablar del contexto comunicativo: jerárquica, secuencia y ritmo y, criterio.

La regla jerárquica es la fundamental, establece las condiciones de orden, carácter y modales. El transmisor debe aprender a ser transmisor y el adquirente debe aprender a ser adquirente. Estas reglas pueden ser explícitas o implícitas. En una jerarquía implícita la relación de poder está enmascarada u oculta tras dispositivos de comunicación, en este caso el transmisor actúa directamente sobre el contexto de adquisición, pero indirectamente sobre el adquirente.

Cuando las reglas de orden social son explícitas y específicas, los problemas de control quedan relativamente reducidos. No es que no existan, sino que si el niño o la niña desobedece se le retiran los privilegios y se articulan reglas específicas

para su exclusión o “castigo”. Cuando las reglas son implícitas el control radica casi por completo en la comunicación interpersonal: una forma de comunicación que opera en torno a las áreas de motivación e intencionalidad. En este caso no se puede excluir a las niñas o niños porque con ello se debilitaría el proceso de comunicación y con él el control, por lo que habría que adoptar estrategias de recuperación con el fin de que el niño o la niña regresen simbólica o físicamente al sistema de comunicación (Bernstein, 1993).

Una jerarquía implícita requiere pautas de comunicación multidireccionales y es probable que la construcción de estas competencias comunicativas se base en la clase social y probablemente este más asociada a las clases medias. Si la familia no proporciona estas competencias comunicativas (lo que sucede mas probablemente en las clases bajas) es posible que los niños mal interpreten la significación cultural y cognitiva de tales prácticas en el aula, así como que el profesor tenga una comprensión errónea de la significación cultural y cognitiva del niño.

Las reglas de secuencia determinan la secuencia de transmisión, lo que viene primero, lo que viene después y llevan implícitas reglas sobre el ritmo de adquisición. El ritmo es la tasa de adquisición esperada de las reglas de secuencia, lo que se debe saber tras una cantidad de tiempo determinado, el tiempo permitido para lograr las reglas de secuencia. Estas también pueden ser explícitas o implícitas. Centrándonos en la escuela, si la secuencia es explícita, está claro qué se espera de los alumnos en cada edad, y el niño está al tanto de lo que debe adquirir. En las secuencias implícitas el niño inicialmente no puede conocer su proyecto temporal, sólo el profesor, basándose en teorías de desarrollo del niño que suelen ser teorías asociológicas (Piaget, Freud, Chomsky, etc.) .

Cuando las reglas de secuencia son muy claras y el ritmo es fuerte, es fundamental que el niño o la niña lean pronto. Una vez que el niño puede leer, entonces es posible el trabajo independiente en solitario, introduciendo al niño en una forma de discurso no oral que a menudo varía con respecto a las formas orales. Los estudiantes que no pueden satisfacer los requerimientos iniciales se van a ir retrasando cada vez más y, en este caso, se pueden aplicar tres estrategias : 1) Introducir sistemas de reparación para hacerse cargo de los niños que han

fracasado; 2) relajar las reglas del ritmo dándole mas tiempo para satisfacer los requerimientos de la secuencia; 3) mantener las reglas de ritmo y secuencia , pero reducir la cantidad o calidad, o ambas, de los contenidos a transmitir. En los tres casos se produce una sutil estratificación dentro de una situación ya estratificante de la práctica pedagógica. En la primera la estratificación es explícita y pública, las otras dos son implícitas al menos al principio, pero se harán explícitas en algún momento en la vida pedagógica del niño.

Si las reglas del ritmo son fuertes , se requieren dos sitios de adquisición, la escuela y la casa. Los currículos no pueden ser adquiridos totalmente en el tiempo empleado en la escuela, el ritmo de adquisición es tal, que el tiempo escolar debe ser suplementado y conforme van creciendo los estudiantes, es necesario que hagan más tareas en casa; para ello necesitan espacio, tiempo y un control y ayuda por parte de la familia. Los niños y niñas de grupos desaventajados es probable que no tengan esas ventajas. Puede que no tengan espacios adecuados, es probable que sus padres no los puedan ayudar, o incluso que necesiten dedicar ese tiempo a algún trabajo remunerado o a tareas domésticas (cuidado de los hermanos, labores del hogar, etc.). Sin un segundo sitio de adquisición, a medida que el niño crece la adquisición no será posible y el fracaso pasa a ser la expectativa y la realidad (Bernstein, 1990 : 83).

Por otra parte, un ritmo fuerte afecta a la competencia comunicativa en el aula. Con un ritmo fuerte, el tiempo es caro y esto regula los ejemplos, ilustraciones narrativas que facilitan la adquisición; regula qué preguntas pueden ser hechas y cuántas; regula qué cuenta como una explicación, así como su extensión y forma. Más aún, un ritmo fuerte tenderá a reducir el habla de los estudiantes y privilegiar la del profesor. Así se crea una particular forma-modalidad de comunicación que no privilegia la narrativa cotidiana, lo que no favorece a los estudiantes de las clases más bajas, como indica Bernstein (1990: 84) :

“En esta estructura los hijos de las clases bajas y marginales son doblemente desventajados. No hay un segundo sitio de adquisición y su orientación hacia el lenguaje, la narrativa, no es privilegiada por la comunicación pedagógica de la escuela, ni en su forma , ni en su contenido, porque sólo algunas narrativas son permitidas en la escuela. Así la regla de ritmo de la

transmisión actúa selectivamente sobre aquellos que pueden adquirir el código pedagógico dominante en la escuela y éste es un principio de selección social de clases.”

Si el ritmo es relajado las adquisiciones son menos especializadas, se necesita un periodo de educación más largo. Un ritmo relajado se suele encontrar en los primeros años escolares, pero no en cursos más avanzados. Así, aunque haya sectores de clases medias partidarios de un ritmo relajado en Preescolar y Primaria, éstas prefieren un ritmo más fuerte en la Secundaria, ante la expectativa de la entrada de sus hijos en la Universidad, donde el ritmo y los requerimientos previos son fuertes. Por ello estas familias suelen llevar a cabo un programa pedagógico compensatorio en el hogar dedicado a la lectura, escritura y los números, mientras el potencial creativo del niño es facilitado en la escuela. Los niños de las clases más bajas no tiene muchas opciones de realizar programas compensatorios, ni en la familia, ni fuera de ella; lo que puede frenar sus posibilidades en años posteriores de la vida académica si los requerimientos de ésta son altos y los plazos para alcanzarlos cortos.

Las reglas de criterio permiten comprender lo que se considera comunicación legítima o ilegítima, la relación social o posición. Estos criterios se supone que son asimilados y aplicados en la propia práctica pedagógica.

Bernstein, teniendo en cuenta estas reglas, distingue entre pedagogías visibles e invisibles. Una pedagogía visible tendrá reglas de jerarquía, secuencia y ritmo y criterios fuertes, las secuencias están claramente definidas, el ritmo es fuerte, los criterios de lo que es legítimo ilegítimo perfectamente determinados y la jerarquía transmisor/adquiriente claramente definida. Las pedagogías invisibles se corresponderían con aquellas donde estas reglas están débilmente definidas, éstas son las dos posturas extremas, en medio quedan una variedad de prácticas pedagógicas.

3.3.5.- Las teorías críticas en educación

En la década de los setenta las teorías de reproducción social presentaban un panorama bastante determinista de las posibilidades de los sistemas educativos de promover la equidad. Estas teorías insisten en cómo los determinantes

estructurales promueven la desigualdad económica y cultural, pero no contemplan cómo los agentes educativos se acomodan, mediatizan y se resisten a la lógica del capital y a las prácticas sociales dominantes, las teorías críticas en educación intentan desvelar o analizar estas cuestiones.

Las teorías críticas toman los conceptos de conflictos y resistencia como punto de partida de su análisis para redefinir la importancia de la mediación, el poder y la cultura en la comprensión de las relaciones entre la escuela y la sociedad dominante. El planteamiento básico de estas teorías es que las escuelas no son sólo lugares de reproducción de la cultura hegemónica, de sus discursos, valores y privilegios, sino que también son espacios de lucha y contradicción cultural, momento de construcción de las voces propias de cada cultura y de cada grupo cultural.

“La escuela no es “únicamente” una institución de reproducción donde el conocimiento implícito y explícito que se transmite convierte inexorablemente a los estudiantes en personas pasivas, necesitadas y ansiosas de integrarse en una sociedad desigual. Los estudiantes no son sólo receptores pasivos; reinterpretan los conocimientos implícitos y explícitos que reciben, o como mucho los aceptan parcialmente y, muy a menudo, los rechaza. Evidentemente hay que ver las escuelas como algo más complejo que un simple mecanismo reproductor” (Apple, 1987, 29).

Paul Willis (1988) mediante un estudio etnográfico con adolescentes de clase trabajadora en sus dos últimos años de educación obligatoria y su ingreso en el mercado laboral, intenta reflejar las dinámicas de acomodación y resistencia que se producen en la escuela y fuera de ella. En su investigación pone de manifiesto el paralelismo que se da entre las dos culturas (escolar y laboral) y cómo algunos estudiantes crean mecanismos de resistencia y supervivencia cultural creando una contracultura en la escuela. Este autor afirma, tras el estudio, que aunque el sistema económico y la cultura de una sociedad injusta tenga mucho poder para controlar las acciones de las personas y sus conciencias, existen profundas divisiones y tensiones en la reproducción social y cultural.

Tras sus observaciones, Paul Willis, distingue claramente dos grupos de estudiantes: los “colegas” (lad) y los “pringaos” (ear’ole). Los colegas pasan la mayor parte del tiempo intentando conservar su identidad colectiva. Trabajan para conseguir parcelas de control sobre cómo emplear su tiempo, cómo tener espacio,

rechazando gran parte de los mensajes sociales e intelectuales utilizando para ello estrategias de todo tipo (interrumpen las clases, charlan, no obedecen al profesor, no hacen las actividades escolares, etc.). Por otra parte están los “pringaos”, los que se sientan y escuchan, aquellos que han aceptado la importancia de obedecer a la autoridad educativa, el conocimiento que se les proporciona, las calificaciones y los títulos. Ambos grupos son antagónicos y los “colegas” desprecian a los “pringaos”.

Estos “colegas” han aprendido en la cultura no oficial de la escuela y fuera de ella (contracultura) que están obligados a un futuro de trabajo como sus padres, que no pueden elegir; tienen una necesidad imperiosa de dinero y asumen que todo trabajo es desagradable. Estos chicos refuerzan de muy diversas formas su masculinidad, valorando el trabajo físico y despreciando el intelectual, mostrando actitudes sexistas y racistas, pues creen que refuerza su dominio y superioridad. Los “colegas” se oponen al modelo de realización personal de la escuela, a la ideología individualista y competitiva. Esta confrontación no es una opción consciente, es más bien una respuesta a las condiciones de vida en la escuela y fuera de ella (en sus casas, en la calle, en las tiendas,...), pero con estas actitudes refuerzan la función de reproducción de la escuela.

A la investigación de Paul Willis han seguido otras que estudian las formas de resistencia y rechazo en las escuelas y que se han centrado también en raza, etnia y género (Everhart, 1983; Woods, 1995; Hammersley, 1995). Robert Everhart puso de manifiesto en su estudio que aquellos estudiantes que aceptan las normas de la escuela y el conocimiento que les ofrecen, no están tan conformes como puede parecer, sino que pasan gran parte del tiempo intentando reconstruir una cultura viva determinada (hablar sobre temas no académicos, discutir, intentar hacer las clases más interesantes, etc.). Casi la mitad del tiempo que pasan en la escuela no es para trabajar, sino para otras actividades. Estos chicos aceptan las exigencias de la escuela, pero no más. Ante el aburrimiento que les puede suponer la escuela, intentan encontrar fisuras en el control organizativo y explotarlo para conseguir el control de sus vidas cotidianas. Según Robert Everhart el estudiante ideal es aquel que consigue buenas notas con el mínimo esfuerzo, éstos son los más admirados por los compañeros. Este tipo de estudiante acepta los fines de la escuela, pero al

mismo tiempo es capaz de utilizarlos para sus propósitos, que a menudo son totalmente opuestos a los de la escuela.

Como confirman estos estudios, los niños y niñas no son receptores pasivos sino que adoptan determinadas actitudes ante la escuela y establecen diversas estrategias de acuerdo a ellas. Mariano Fernández Enguita (1990a) al tratar de analizar las actitudes de los niños y niñas ante la escuela establece los términos identificación expresiva (grado de identificación con la cultura escolar, lo cual depende de si es concordante con la del hogar de origen) e identificación instrumental (grado en que los estudiantes ven a la escuela como una vía verosímil para acceder a las posiciones sociales que ambicionan o que creen que les esperan). Tanto la identificación expresiva como la instrumental están relacionadas con la clase social. Los estudios empíricos han mostrado como los niños y niñas procedentes de las clases medias y altas mantienen un alto grado de identificación expresiva y esta identificación es mínima en las clases bajas. En cuanto a la identificación instrumental, los estudiantes de clases medias y altas muestran un alto grado de identificación, pero también lo tienen muchos estudiantes de clases bajas que ven en la escuela (ellos y/o sus familias) la única manera de escapar de su origen social

Una alta identificación expresiva e instrumental da lugar a una estrategia que este autor denomina de adhesión; la mayoría de los estudiantes que mantienen esta estrategia pertenecerán a clases medias y altas pues su grupo social refuerza esta actitud. Una mínima identificación expresiva e instrumental provocará una actitud de rechazo, en este caso la mayoría de los estudiantes con esta actitud pertenecerán a las clases mas bajas, por las mismas razones que la anterior. Un alto grado de identificación expresiva con un bajo nivel de identificación instrumental dará lugar a una estrategia de disociación. Esta es más probable en alumnos o alumnas de clases media o alta que no creen en la necesidad de la escuela para mantener su posición, o no están dispuestos a realizar el esfuerzo que se requiere. Por último un bajo grado de identificación expresiva y un alto grado de identificación instrumental se expresará mediante una estrategia de acomodación, estrategia más probablemente asociada con los estudiantes procedentes de las

clases más bajas, estudiantes (y familias) que creen en la movilidad social y están dispuestos al esfuerzo.

Los modelos presentados están polarizados, hay entre ellos toda una amplia gama de estrategias . Las formas de rechazo son amplias y variadas. Unos rechazan directamente las relaciones de poder o de diferenciación sobre las que discurre la escuela, la jerarquía entre profesores y profesoras y estudiantes, la división entre los que tienen éxito y lo que no los tienen; sin embargo otros ante su fracaso en la escuela, se vuelven hacia instituciones que les devuelven o ellos creen que les devuelven una identidad gratificante. Así el chico puede dirigirse hacia la esfera familiar, en la que su género le puede garantizar una situación de predominio sobre la mujer y hacia el trabajo temprano que le garantiza una posición de independencia. Una joven en la misma situación de fracaso puede buscar la maternidad, ya que ésta le confiere un puesto socialmente aceptado en nuestra cultura (Fernández Enguita, 1990a) .

Aparte de los estudios sobre resistencia y estrategias de los alumnos y alumnas frente a la escuela, las teorías críticas intentan comprender y analizar las conexiones entre la educación y las esferas ideológica, política y económica de la sociedad, y cómo la escuela participa en cada una de ellas. Pero resaltan el grado de autonomía que tiene la escuela y la posibilidad de actuar para conseguir una educación más justa. Como señala Michael Apple :

“Las instituciones “superestructurales” tales como la escuela gozan de un grado significativo de autonomía. La estructura económica no puede asegurar una correspondencia simple entre ella y estas instituciones. En cualquier caso, estas instituciones , y la escuela entre ellas, desempeñan funciones esenciales en la recreación de las condiciones precisas para el mantenimiento de la hegemonía ideológica. Sin embargo, estas condiciones no se imponen, son construidas continuamente tanto en el terreno de las instituciones como en la escuela. Este proceso de comprensión de como se configura la hegemonía , de cómo se produce en parte en las interacciones educativas, pedagógicas y evaluativas en las escuelas, es lo que ha constituido mi primera preocupación” (Apple, 1987: 32).

El planteamiento básico de estas teorías críticas se basa en que las escuelas no son sólo lugares donde se reproduce la cultura hegemónica, sus discursos, sus valores y privilegios, sino que también son espacios de luchas y contradicción

cultural. Henry Giroux (1990) introduce la idea de la escuela como esfera pública democrática y de los profesores como intelectuales transformativos; el trabajo del profesor puede definirse por medio de categorías como la democracia, la potenciación y la posibilidad. Según Henry Giroux, la educación es un proyecto político que debe profundizar en los valores y el proceso democrático. Para ello la escuela debe cambiar el lenguaje de la crítica por el de la posibilidad, desarrollando acciones de cambio. La escuela debería ser un espacio abierto al diálogo y la reflexión crítica, donde la persona exprese su voz y el colectivo profundice en valores democráticos y procesos de igualdad (Giroux y Flecha, 1992; Giroux, 1997).

Para Peter McLaren (1997) la pedagogía crítica hay que entenderla como una política cultural que pretende proporcionar a los educadores una oportunidad para examinar, demantelar, analizar, poner entre paréntesis, destruir y reconstruir las prácticas pedagógicas, lo que les permitiría abordar seriamente la enseñanza y su participación en el conocimiento y el poder. Se trata de realzar las necesidad que tienen los educadores de explorar cómo la escuela produce, contesta y legitima las experiencias de los estudiantes para que las escuelas se conviertan en espacios de mayor igualdad social y de mayor oposición a las definiciones de verdad dominante y a las estructuras de poder.

Al hablar de teorías críticas de educación no podemos olvidar a Paulo Freire. Para Henry Giroux (1990 : 19) las teorías críticas pueden llevar a la desesperanza, pero Paulo Freire ha sido capaz de unir la crítica y la posibilidad, proporcionando una teoría donde se combina la esperanza, la reflexión crítica y la lucha colectiva.

La pedagogía de Paulo Freire es emancipatoria, una pedagogía de carácter liberador, concebida como un proceso en la cual el educador invita a los educandos a descubrir críticamente la realidad. Es un proceso dialógico en el que se intenta desarrollar una conciencia reflexiva. La conciencia reflexiva caracteriza al ser humano como un animal no sólo capaz de conocer, sino de conocerse a sí mismo en el proceso de conocer (Freire, 1990)

Según Paulo Freire (1990: 125-126), las clases dominantes se encuentran con el obstáculo de no poder eliminar la capacidad de pensar, obstáculo que han intentado superar con creciente eficiencia por medio de la ciencia y la tecnología

que tienen a su disposición. Ya que no pueden eliminar la capacidad humana de pensar, oscurecen el mundo real por medio de un razonamiento condicionado y engañoso acerca de la gente y del mundo en general. Así mistifican la realidad, haciendo que el mundo parezca distinto de lo que es, impartiendo, por necesidad, una conciencia artificial. Este elemento místico de hecho, no prohíbe a la gente pensar, más bien dificulta su pensamiento crítico permitiéndole albergar la ilusión de que piensan correctamente.

Fomentar la conciencia reflexiva, el pensamiento crítico son propósitos fundamentales de la pedagogía crítica de Paulo Freire, pero también insiste en la acción, en la necesidad de transformar la realidad. Para él un estudiante crítico es aquel que no se contenta con la apariencia engañosa de las cosas, que sabe que el conocimiento no es algo dado o acabado sino un proceso que exige la acción transformadora de los seres humanos en el mundo. Que quiera transformar la realidad para que lo que existe sea lo que debe existir, para que lo que está sucediendo de una manera determinada empiece a suceder de otro modo.

Paulo Freire rechaza la idea de que la cultura pueda ser dividida en superiores, populares o inferiores, donde las superiores representan la herencia más adelantada de una nación. La creación cultural no concierne únicamente a los grupos dominantes; tan intelectual puede ser un campesino que un reconocido erudito en un ámbito de conocimiento. Todo el mundo tiene algo que enseñar y algo que aprender, y es imposible enseñarle algo a alguien si no saben nada uno de el otro, si no se enseñan recíprocamente. Por otra parte, está la cuestión del poder, Freire resalta que no se trata de tomar el poder, sino de reinventarlo y la educación es la mejor herramienta para esa reinvención del poder.

Son muchos los aspectos y cuestiones de los que se ocupan las teorías críticas y, una de éstas es el análisis del curriculum, tanto explícito como implícito. Estas cuestiones son importantes para comprender qué sucede en las escuelas y Michael Apple es uno de los autores claves en ello. Michael Apple ha situado el estudio del curriculum en el contexto social de las relaciones de poder externas e internas a la escuela y contempla no sólo los elementos reproductivistas de esas relaciones de poder, sino también las resistencias que se producen ante esas

presiones, ya sean conscientes o inconscientes; a través de las acciones recíprocas y aplicaciones cotidianas del currículum que ocultan normas y valores importantes (currículum implícito), de la estructura formal del conocimiento escolar (currículum explícito), que se planifica y fundamenta generalmente a partir de textos o materiales curriculares, y de las perspectivas que los educadores utilizan para planificar, organizar y evaluar lo que ocurre en la escuela (Apple, 1987,1989; 1994; 1996,1997, 2002).

De quién son, a quién beneficia, a quiénes excluyen, los conocimientos que se transmiten en la escuela, son preguntas claves para un análisis de los conocimientos escolares, y por supuesto quién decide lo que es el conocimiento legítimo, el conocimiento digno de ser enseñado en la escuela. Michael Apple insiste que, a pesar de las relaciones de poder, de las presiones sobre las escuelas, sobre los profesores y profesoras y los estudiantes, éstos presentan formas de resistencia y existe cierto grado de autonomía, lo que nos puede dar la posibilidad de cambiar la situación.

“ Los grupos económica y sexualmente dominantes detentan una buena dosis de poder (poder que en algunas áreas aumenta efectivamente día a día). Sin embargo, este poder está en gran medida mediatizado y modificado por las acciones de autoformación de los maestros, las fracciones de clase dentro del Estado y el mero hecho de que las escuelas son parte importantes de la arena política, y no sólo de la económica. Debido a este último punto en particular, serán presionadas para que actúen de acuerdo con normas democráticas. Aún cuando el resultado sea la reproducción de condiciones hegemónicas, eso no es nunca tan simple, nunca el mero efecto de una imposición no mediatizada, sino siempre el resultado de conflictos y compromisos” (Apple, 1989: 182).

Este autor subraya la importancia de comprender las relaciones entre sexo, clase y raza, no sólo la clase, pues el sexo tiene una influencia concreta sobre la conciencia y la organización de la raza y la clase; pero la clase, a su vez, está recíprocamente relacionada con el sexo y la raza. Comprender la articulación entre ellas y no considerarlas como tendencias aisladas, es importante en cualquier análisis de la reproducción social y cultural, y no sólo eso, sino que las relaciones entre clase, sexo y raza están presentes tanto en la sociedad como en la escuela y las luchas por modificar esas relaciones influyen en todo el proceso educativo,

desde la determinación del curriculum hasta lo que sucede en el aula (Apple, 1994, 1989).

“ El “capital cultural” de las clases y segmentos de clase dominantes es lo que se ha considerado como el conocimiento más legítimo. Este conocimiento así como la “habilidad” individual para manejarlo, ha servido como mecanismo en el complejo proceso en el que tiene lugar la reproducción económica y cultural de las relaciones de clase, sexo y raza. En consecuencia, la elección de un contenido y de modos particulares de aproximación a él en las escuelas no sólo está vinculado con las relaciones de dominación existentes, sino también con las luchas para modificar esas relaciones” (Apple, 1989: 90).

Los movimientos sociales (feminismo, movimientos para la introducción en la escuela de la cultura de los afroamericanos, movimientos de inclusión de las personas discapacitadas, etc.) han tenido en las últimas décadas un papel importante en la educación, han logrado producir algunos cambios y esto nos da la esperanza de que no está todo escrito, que es posible cambiar la educación y obtener algunas victorias.

“La historia nos dice algo de gran importancia para aquellos que estén interesados por la política del conocimiento oficial y por la política educativa en general. Fueron los movimientos sociales a gran escala, los grupos organizados, impulsados desde arriba y *desde abajo*, los que cambiaron las cosas. La regulación y el control estatal fueron la consecuencia de una complicada política de fermentación social. los movimientos sociales organizados y las alianzas entre ellos, entonces y ahora, son cruciales para conseguir desalojar el poder del dinero” (Apple , 1996: 114-115)

Por otra parte, Apple ha incluido en sus análisis un objeto de estudio que había sido escasamente abordado desde un punto de vista sociológico, el libro de texto, algo que forma parte indiscutible del proceso educativo que acontece en el aula en la mayoría de las escuelas. En los libros de texto existe un aspecto importante que no aparece en otros espacios, el libro de texto es un mercado lucrativo, un mercado que busca beneficios, los cuales no son nada desdeñables. En estos libros intervienen otros agentes, agentes que definen los modos de enseñar los maestros y maestras, la secuencia e incluso el ritmo del contenido y las actividades que son apropiadas para los estudiantes.

El libro de texto se convierte, generalmente, en la única fuente que determina qué enseñar y cómo; éste es un aspecto que limita considerablemente el proceso de enseñanza y aprendizaje, y es uno de los motivos de la clara oposición de Michael Apple a los libros de texto.

“(…) me opongo a la idea de que puede haber una única autoridad textual, un único conjunto definitivo de “hechos” divorciados de su contexto de relaciones de poder. Una “cultura común” no puede consistir en poner al alcance de todos lo que una minoría piensa y crea. Al contrario, y esto es crucial, no se requiere el establecimiento y la incorporación dentro de los libros de textos de listas y conceptos que nos hagan “cultos” , *sino la creación de las condiciones necesarias para que todos participen en la creación y recreación de los significados y de los valores*, requiere un proceso democrático en el que todos -no sólo aquellos que se consideran los guardianes de los “valores” de Occidente- puedan participar en la deliberación de lo que es importante” (Apple,1996: 81-82).

Lo que los libros de texto hacen, el papel social que juegan para los diferentes grupos es muy complicado. No sólo tienen consecuencias acerca de cómo y por quién tienen que usarse los libros de texto, sino también en la calidad interna, el contenido y la organización del texto. Pero también existen muchas maneras de leer e interpretar un texto, no todo está prescrito. No se puede dar por supuesto que lo está en el texto es lo que realmente se enseña, ni que lo que se enseña es lo que realmente se aprende. Los profesores mediatizan y transforman el material textual cuando lo emplean en el aula y, los estudiantes , que poseen una biografía propia, aceptan, reinterpretan y rechazan selectivamente lo que pasa por conocimiento legítimo.

Tras estos breves comentarios sobre las teorías críticas se hace necesario plantear alguna de las críticas referentes a estos estudios e investigaciones. En particular, referente a los estudios etnográficos sobre las conductas de los estudiantes, se critica el haberse centrado más en conductas rebeldes, ignorando formas menos obvias de resistencia en la que los estudiantes no renuncian al acceso al conocimiento que les puede permitir ir más allá. Sara Delamont (2001) critica estas posturas, sobre todo, porque los etnógrafos que han descrito a estos jóvenes han mantenido una relación ambivalente ante ellos, en concreto, se refiere a las investigaciones de Paul Willis (1988) ya que éste considera a sus chavales como los héroes de su clase y éstos vivirán para siempre lanzando sus discursos

machistas y racistas, pero los chicos proescuela, a los que Paul Willis sólo se refiere con un apelativo ofensivo (“pringaos”), término con el que son bautizados por los colegas, quedan marginados, olvidados; nadie los recuerda. Según Sara Delamont, los sociólogos deben trabajar seriamente para captar la visión del mundo de estos chicos, sin elogiarla ni respaldarla, pues considerar la visión del mundo de estos chavales como la de héroes revolucionarios ayuda a que se queden atrapados.

Otra de las cuestiones planteadas por los críticos es la poca atención prestada por las teorías críticas al análisis de cómo la dominación llega a la misma estructura de la personalidad, cuando es necesario comprender cómo las ideologías dominantes impiden el desarrollo de necesidades en los no privilegiados, necesidades que pueden ir mas allá de la lógica instrumental del mercado.

Otra de las cuestiones que forma parte de la crítica a estas teorías es poseer un discurso demasiado teórico, abstracto y esotérico; un discurso desconectado de los conflictos y preocupaciones que atañen a los enseñantes y estudiantes. Los estilos lingüísticos de muchos trabajos críticos han sido calificados de arrogantes, lo que los aleja mucho de los enseñantes a los que desean respaldar. Michael Appel (2002) subraya la necesidad de hacer más visible de lo que ha sido hasta ahora el aspecto real de las pedagogías críticas cuando se ponen en práctica, y no presentar únicamente sus elaboraciones teóricas. Como él mismo escribe :

“ Los múltiples proyectos de la educación crítica tienen una importancia fundamental y una buena dosis de realismo no les hará ningún daño: en realidad, creo que a la larga las hará más eficaces” (Appel, 2002: 128).

Por último la crítica más extendida es la consideración de estas teorías como utópicas, considerando difícil, si no imposible, ponerlas en práctica. De todas formas, las utopías pueden llegar a tener un valor inestimable. Como señala Angel Pérez Gómez (1999: 55) :

“ ... cabe plantear el valor inestimable del pensamiento utópico que, cuando es consciente de su radical origen histórico, provoca el distanciamiento del presente, rompe los límites de la racionalidad ya consolidada, abre alternativas al pensamiento creador y ofrece horizontes a las aspiraciones silenciadas o condenadas en cada época”.

3.3.6.- Clase social y educación matemática

Si anteriormente hablaba de la relativa poca importancia que se presta en la actualidad a las cuestiones referentes a la clase social, al referirnos a la educación matemática, ésta es aún mucho menor. Dentro del campo de la investigación en educación matemáticas esta cuestión y, en general, todas aquellas relacionadas con la equidad han recibido poca atención, pues sólo las cuestiones referentes al género han sido algo más ampliamente analizadas e investigadas en esta área en las últimas décadas.

Walter Secada (1992,1997) tras una revisión de la literatura en el campo de la educación matemática y los planteamientos de la Reforma en EE.UU., señala que los temas referentes a la cuestión de la equidad se encuentran como aspectos marginales, periféricos, dentro de la educación matemática. Las preocupaciones fundamentales de la educación matemática se han derivado de las matemáticas y la psicología, cualquier otra cuestión que no pueda relacionarse con facilidad con estas disciplinas se consideran accidentales, se transforman o se llevan a la periferia. Así, se suele transformar la pertenencia a un grupo a términos psicológicos, el rendimiento de los alumnos se transforma en estados personales de la mente, la diversidad en diferencias individuales. Según Walter Secada (1992,1997), si queremos comprender por completo cómo se presenta la educación matemática a los estudiantes que pertenecen a grupos culturalmente diversos, debemos resistir la tentación de transformar la pertenencia a un grupo a términos psicológicos del discurso y de situar los problemas sociales en los márgenes del campo.

De todas formas se va avanzando, la influencia de los aspectos culturales y sociales en la educación matemática ya son más ampliamente aceptados, aunque las perspectivas sean muy diversas. Aquí me voy a centrar en los estudios e investigaciones referentes a las diferentes formas en que la pertenencia a una clase determinada influye en la educación matemática que reciben los estudiantes, aunque también presentaré algunas interrelaciones entre clase y género. En primer lugar, me referiré a la atribución de baja capacidad intelectual a los niños y niñas de las clases más bajas, continuando con algunas consideraciones sobre cómo el curriculum oficial está establecido de tal forma que perjudica a los niños y niñas

procedentes de las clases más bajas. También en la cuestión de cómo la pertenencia a estas clases influye en todo el proceso de enseñanza, lo que se traduce en una enseñanza distinta encaminada a diferentes metas y diferentes aprendizajes y en las diferencias existentes entre los niños y niñas al enfrentarse e intentar resolver tareas matemáticas, en particular aquellas que se encuentran incluidas en un contexto cotidiano.

3.3.6.1.- Las capacidades y habilidades matemáticas de los niños y niñas de las clases más bajas

Como expuse anteriormente, existen investigaciones, y una arraigada creencia también, de que los niños y niñas que viven en la pobreza o pertenecen a las clases más bajas, poseen una menor inteligencia, como grupo, que los procedentes de hogares con mayores recursos económicos o culturales, ya sea por herencia o por su entorno.

Robert Russell y Herbert Ginsburg (1981) conducen dos estudios para determinar las competencias matemáticas de niños y niñas de diferentes clases sociales (media y baja) y diferentes razas (blanca y negra) en Washington y concluyen que los tests estándar están sesgados culturalmente y sólo se refieren a defectos, no estableciendo las verdaderas competencias de los niños y niñas. Para examinar los procesos cognitivos que pueden estar relacionados con el fracaso escolar, la investigación no debe centrarse en actividades intelectuales generales ligadas al rendimiento académico sino las implicadas en el conocimiento académico. Probablemente se pueda aprender más sobre estos niños y niñas si se analizan actividades como la resolución de problemas o la lectura que cuestiones como la inteligencia, formación general de conceptos, etc. Además es necesario diseñar instrumentos que sean sensibles a las interpretaciones de los sujetos, a su lengua y cultura y a la motivación.

Herbert Ginsburg y Robert Russell tratan de diseñar métodos apropiados para examinar las primeras competencias matemáticas de las niñas y niños a partir de las investigaciones crossculturales. Para ello establecen pruebas que motiven a los niños y niñas y los implique en su resolución, pruebas que se realizan con un investigador y a lo largo de entrevistas que intentan comprender cómo las niñas y

niños se enfrentan a las tareas, cuales son sus dificultades, sus estrategias, etc. Cuidan mucho las relaciones entre el entrevistador y los niños y niñas, creando un clima de confianza entre ellos con sesiones previas de mutuo conocimiento, en las que juegan juntos, se cuentan historias, etc.

Estos autores realizan dos investigaciones. Los niños y niñas a los que se entrevistó en el primer estudio tienen alrededor de cuatro años (corresponden a un nivel de primero de preescolar), considerando en el segundo una muestra más amplia que incluye también a niños y niñas un año mayores. Las tareas que se les proponen a estos niños y niñas son muy variadas: actividades verbales y no verbales que abarcan cuestiones tales como: la conservación del número, percepción del más, equivalencia numérica, recuento, cardinalidad, problemas simples de adición y sustracción y cálculo de pequeñas sumas. Se proporcionan materiales concretos para resolver las tareas, aunque el recuento se hace con objetos visibles y objetos imaginarios.

Los resultados muestran que no se puede afirmar que los niños y niñas pobres tengan déficits cognitivos. Los niños y niñas de ambas clases sociales demuestran una competencia básica en las diversas tareas y utilizan las mismas estrategias para resolverlas. Aunque no existen diferencias significativas en la gran mayoría de las tareas, cuando existen, éstas favorecen a los niños y niñas de clases medias. De las 17 pruebas sólo existen dos en las que estas diferencias son amplias, las tareas de conservación y equivalencia, por lo que los autores subrayan la necesidad de realizar más investigaciones sobre estas cuestiones.

Nancy Jordan y sus colegas (1994) conducen también un estudio sobre las primeras habilidades aritméticas de niños y niñas (de 3 a 5 años) y las posibles diferencias entre aquellos que proceden de familias con bajos ingresos y las que tiene ingresos medios. Sus estudios se ocupan prácticamente de las mismas cuestiones que el anterior (recuento, cardinalidad, pequeñas adiciones y sustracciones), aunque las tareas sean diferentes. Esta investigación también se realiza mediante entrevistas, observando los procesos de resolución de los niños y niñas. En este estudio se hace una clara diferenciación entre tareas verbales y tareas no verbales, ambas implican los mismos tipos de conocimiento salvo el

conocimiento de las palabras numéricas y los símbolos numéricos que forman parte de las tareas verbales. Las tareas no verbales se realizan con materiales concretos, los niños enumeran conjuntos en correspondencias con otros, pueden distinguir y construir conjuntos según un modelo dado, etc.

Los resultados de esta investigación muestran que los niños y niñas procedentes de familias con ingresos medios no muestran diferencias entre las tareas verbales y no verbales, pero sí existen diferencias entre los que tienen ingresos más bajos. En las tareas no verbales ambos grupos demuestran las mismas competencias, pero en las verbales los niños y niñas con ingresos medios muestran conocer mejor las palabras y símbolos numéricos y su utilización. Las autoras concluyen que el aprendizaje de los términos numéricos puede producirse en la familia o en la educación formal y parece ser que los niños y niñas con ingresos más bajos no los han llegado a adquirir, pero el carecer de ellos no implica que fracasen en las tareas de cálculo, pues lo hacen eficientemente cuando se presentan en forma no verbal.

Las investigaciones sobre las primeras habilidades aritméticas son importantes, pues éstas son la base de los futuros aprendizajes aritméticos escolares. El carecer de un entorno que les estimule o estímulos convenientes y adecuados para los aprendizajes escolares, ha sido uno de las cuestiones que se han subrayado en las investigaciones sobre las capacidades y habilidades de los niños y niñas de clases más bajas. Estas investigaciones nos indican que sí poseen capacidades y habilidades adecuadas para el aprendizaje de las matemáticas escolares, que su fracaso en la escuela no se debe a ningún déficit cognitivo. Herbert Ginsburg y sus colegas (1981, 1983, 1984, 1989, 1997), como se expuso en el capítulo segundo, han mostrado que el fracaso en las matemáticas escolares en los primeros niveles no se debe en general a una carencia de experiencias extraescolares que presumiblemente favorecen estos aprendizajes, o a una falta de conocimiento matemático informal, como él lo denomina, pues generalmente (salvo aquellos con discapacidad mental), todos los niños y niñas tienen experiencias cuantitativas, estrategias informales de recuento, adición o sustracción, capacidad para resolver situaciones cotidianas en las que interviene determinadas cantidades, etc.

3.3.6.2.- Teorías críticas de educación matemática

Si nos situamos en las teorías críticas y el campo de la educación matemática, surgen algunas cuestiones importantes referentes a este ámbito de conocimiento. En primer lugar el carácter selectivo de las matemáticas escolares y las desigualdades existentes en la distribución del conocimiento matemático entre la población, cuestión que ya traté en el capítulo primero al hablar de unas matemáticas para todos, pero que quisiera ampliar en este momento, pues tiene fuertes relaciones con las desigualdades sociales y en ese capítulo se trataba de exponer una visión más general.

Dentro de estas teorías no se trata de enseñar matemáticas, sino de enseñar con las matemáticas. La educación matemática puede proporcionarnos herramientas de pensamiento para analizar la realidad de una forma más crítica, de hacernos conscientes de las desigualdades existentes en la sociedad, de las fuerzas y poderes que influyen de forma decisiva en nuestras vidas (Mellin- Olsen, 1987).

En este sentido podemos citar los trabajos de Marilyn Frankestein (1997b), en los que las matemáticas se utilizan para un análisis crítico de las desigualdades entre las clases sociales existentes en la sociedad. Su objetivo no es sólo enseñar las matemáticas de las finanzas, estadística, cálculo, etc., tratando cuestiones como presupuestos, depósitos bancarios, préstamos, impuestos, sino hacerlos conscientes de las desigualdades y prepararlos para que puedan actuar, ya sea en las cuestiones políticas o en lo referente a sus vidas cotidianas.

Los estudiantes son las personas que en un futuro deberán tomar decisiones políticas, algunos en la práctica y otros a través de su derecho al voto. Educar para ejercer una ciudadanía crítica en una sociedad democrática, se convierte en un propósito esencial en estas teorías. Así, Ubiratan D'Ambrosio (1994a) propone como objetivos para la educación matemática ser consumidores prudentes, sobre todo como usuarios de ciencia y tecnología en materias como la nutrición, la salud, los residuos, etc. Tomar decisiones o hacer elecciones conscientes y prudentes en cuestiones políticas, de producción, económicas y cuestiones de seguridad y estar preparados para tomar decisiones en consideraciones éticas tales como las relacionadas con la terminación de la vida, el aborto, transplante de órganos,

modificaciones genéticas, eliminación de especies, etc. En definitiva, educar para poder decidir, elegir y actuar en una sociedad democrática donde los conflictos que provocan el progreso científico y tecnológico y las tensiones políticas son cada vez más acuciantes.

Poner de manifiesto los conflictos y las desigualdades es imprescindible para poder desarrollar una conciencia crítica y reflexiva; por ello la educación matemática crítica se concentra también en la vida en las aulas, en la dimensión en que la comunicación entre profesores y estudiantes pueden reflejar relaciones de poder. Como expone Michael Apple:

“ las matemáticas y las ciencias son formas de conocimiento fundamentales que pueden suponer diferencias drásticas en la vida de las personas si, y sólo si, el ambiente del aula se basa en la conciencia de las desigualdades y en un proceso educativo que trate de considerar a profesores y alumnos como individuos capaces de un razonamiento sofisticado sobre su vida cotidiana, dentro y fuera del aula” (1997 : 352).

Por otra parte, en las aulas, no sólo es el profesor el que tiene determinadas concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje, los estudiantes (y sus familias) también las tienen, así que nos podemos encontrar con muy diferentes concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Si estas concepciones no se reconocen y renegocian pueden frustrar a ambas partes y la efectividad de la enseñanza y aprendizaje (Ruthven, 2001; Boaler, 1997).

Gran parte de las propuestas educativas dentro de una educación matemática crítica se basan en la realización de proyectos, proyectos que parten de situaciones cotidianas y familiares para los alumnos y alumnas, relacionados con la comunidad en la que viven, con sus intereses, con sus preocupaciones. Desde cómo tratar los residuos en un barrio marginal, la producción de madera en una comunidad donde ésta es la principal empresa y fuente de ingresos, hasta el análisis y motivos probables de la ausencia de los estudiantes en una escuela de niños y niñas palestinos bajo la ocupación de Israel (Mellin-Olsen, 1987). El proyecto se va definiendo entre todos, estudiantes y profesores, se establecen los objetivos y aspectos a tratar, se busca información y se negocia mediante la discusión, etc. Al ir avanzando en estos proyectos, va surgiendo la necesidad de recurrir a

determinadas herramientas matemáticas, a determinados conceptos y se profundiza en ellos en la medida que nos ayuda a comprender la cuestión que se está tratando, a presentar la información, a exponer resultados etc. Se trata en muchas ocasiones de proyectos que implican no sólo un mejor conocimiento o comprensión de la realidad, sino que contemplan y posibilitan la acción (Mellin-Olsen, 1987; Noss, 1994; Skovsmose, 1994; Skovmose y Nielsen, 1996).

De todas formas, como señala Michael Appel (1997), no se puede actuar como si los problemas de la educación matemática pudieran resolverse con independencia de los de otras áreas y de las escuelas. En las reformas y propuestas educativas de la mayoría de los países se incorporan cuestiones sobre la equidad, aunque según las circunstancias de cada país, se dirijan más a unos grupos sociales que a otros; estas propuestas incorporan algunos aspectos que se han ido resaltando en los estudios e investigaciones dentro de teorías críticas de la educación, pero son aspectos parciales y existe una reapropiación del discurso que en muchos casos invierte los objetivos que los promovieron. Así la implicación de los padres en la escuela, punto importante en cuanto se trata de estrechar las relaciones entre la escuela, las familias y la comunidad, se ha llegado a convertir, como señalaba Bernstein, en una cuestión de la posibilidad de seleccionar las escuelas que los padres y madres consideren más adecuadas para sus hijos, invirtiéndose los propósitos, ya que no sólo no favorece la equidad, sino que promueve en mayor medida las desigualdades (Bernstein, 1990; Secada, 1992, 1997; Apple, 1998; Schutloffel, 2000).

Otro de los ejemplos de esta reapropiación por parte de las tendencias dominantes, o “expropiación” como la denomina Walter Secada (1997), es el giro que se le ha dado a los grupos cooperativos por parte de la comunidad de la educación matemática. Estos grupos cooperativos surgieron en los años sesenta y setenta para promover la abolición de la segregación en las escuelas, su objetivo principal era la integración e inclusión de todos los estudiantes, no sólo un método para una mejor enseñanza. En la actualidad las propuestas de grupos cooperativos tienen como objetivo principal fines académicos. “Cuando los defensores de la equidad promueven el aprendizaje cooperativo, deben justificar su recomendación sobre la base de que sirven para fines diferentes del de la buena enseñanza. La

expropiación de los grupos cooperativos en los ambientes matemáticos ha dificultado que los defensores de la equidad promuevan dichos grupos de manera que abarquen aspectos no cognitivos, no matemáticos o no relativos al aula” (Secada, 1997: 172).

Por último, otra de las cuestiones incorporadas al discurso educativo actual, es la necesidad de partir de las experiencias reales de los estudiantes. Así se incorporan a los libros de texto o materiales curriculares actividades “reales” y se han desarrollado teorías como la propuesta en el capítulo primero de una educación matemática realista. Esta inclusión de las actividades cotidianas en el aula, de actividades realistas, se supone que promueve la igualdad al considerar las experiencias de los estudiantes, pero en la mayoría de los casos estas situaciones no representan la vida y la experiencia de gran parte de los estudiantes que se encuentran en el aula. Como Michael Apple sugiere:

“Pocas personas que hayan presenciado los niveles de aburrimiento y alienación a los que llegan nuestros estudiantes estarán en desacuerdo con la afirmación de que los currícula deben estar más relacionados con la “vida real”. No es éste el problema. Lo que de verdad importa es la cuestión de quién impone la visión de la vida real que se toma como válida” (1997: 354).

En este sentido no sólo se trata de quién impone la visión de la vida real que se toma como válida, sino que, tanto el curriculum explícito como el implícito, pueden presentar y conformar visiones distintas, dependiendo de los logros previos de los estudiantes a los que vaya dirigido, como ponen de manifiesto diversas investigaciones (Dowling, 1996, Atweh y otros, 1995, 1998). Paul Dowling (1996) lleva a cabo un estudio sobre los códigos culturales que gobiernan los esquemas matemáticos en una colección de libros ingleses (SPM 11-16), comparando la serie dirigida a los niños con altas puntuaciones académicas (serie Y), con la que se dirige a niños con bajo rendimiento (la mayoría de clase trabajadora) (serie G). Las diferencias son muy amplias, en el lenguaje, los contenidos, la presentación y en las actividades reales y las personas que se reflejan en el texto. Si la serie Y utiliza un lenguaje formal, erudito y simbólico, refiriéndose siempre a actividades matemáticas e intelectuales y reflejando la vida de personas de clase profesional y dirigente, encaminadas a la actividad intelectual, la serie G utiliza un lenguaje cotidiano, está

bastante más ilustrada que la serie Y, presenta actividades no matemáticas, incluso bromas antiacadémicas, hace especial hincapié en las actividades prácticas y refleja sobre todo el trabajo manual y la vida de las personas de clase trabajadora.

La investigación de Paul Dowling muestra claramente cómo se definen diferentes currículos según las características de los chicos y chicas a los que va dirigido y cómo estos currículos suponen expectativas de futuro muy diferentes para estos estudiantes. Tener en cuenta las necesidades de los estudiantes, sus experiencias, sus intereses es una de las cuestiones que se consideran importantes a la hora de plantear una educación matemática crítica; pero una cosa es esto, y otra muy distinta diseñar currículos con bajas expectativas para los estudiantes que los dirigen directamente al mismo lugar en la sociedad en el que se encuentran. Tampoco se trata de irnos al otro lado e introducirlos en una matemática formal cuyo único sentido sea abrirles las puertas de la educación matemática superior, sino de darles la posibilidad de una educación matemática relevante para su formación como individuos y ciudadanos en una sociedad desarrollada como la nuestra.

3.3.6.3.- Las diferencias en las aulas

Ya hemos visto en las cuestiones referentes a género y matemáticas cómo las investigaciones llevadas a cabo en las aulas, o con estudiantes y/o profesores, han mostrado la influencia del género en la determinación de contenidos relevantes, métodos de enseñanza, relaciones en el aula, etc., y lo mismo sucede con la clase social, interactuando los dos factores. Los aspectos que influyen de forma más considerable en estos procesos en el aula están ligados a las creencias de los profesores sobre las matemáticas, sobre las formas de aprender más adecuadas para cada tipo de alumno o alumna, sobre las capacidades de sus estudiantes, sus inclinaciones, estereotipos, etc. Los niños y niñas procedentes de las clases más bajas son percibidos como menos brillantes, menos interesados y sin grandes expectativas de proseguir estudios no obligatorios, lo que se refleja en las prácticas en el aula, el método de enseñanza y las exigencias a los estudiantes.

“ Las preconcepciones sobre el estilo de aprendizaje y pensamiento que mejor pueden seguir los niños de clase trabajadora provoca que se preste mayor atención a las reglas y a las estructuras de las matemáticas. Existe un efecto generalizado de las expectativas sobre estos

niños. En algunas aulas, aquellos estudiantes a los que los profesores ven como de bajos logros, reciben una enseñanza menos activa y ambiciosa que la de aquellos de los que se espera mejores resultados. En las aulas donde a todos los alumnos se les percibe como que no pueden alcanzar los logros esperados, el resultado puede ser una enseñanza menos efectiva. Además esto está ligado a la asunción de que la capacidad de los estudiantes no es sensible al cambio" (Ruthven, 2001: 361).

Bill Atweh y sus colegas (Atweh y Cooper, 1995; Atweh, Bleicher y Cooper, 1998) llevan a cabo un proyecto cuyo objetivo es identificar, describir y explicar las diferencias que aparecen en las aulas de estudiantes con diferentes géneros y antecedentes socioeconómicos, enfocando su interés en las diferencias en la organización de la enseñanza de las matemáticas y las interacciones entre profesores y estudiantes y cómo estas diferencias actúan de forma conjunta para ofrecer diferentes oportunidades de aprendizaje para diferentes grupos de estudiantes.

El proyecto se desarrolla en Australia a través de dos investigaciones en cuatro aulas de secundaria del mismo nivel y de cuatro escuelas distintas de estudiantes de un único sexo. En la primera investigación, se compara un curso de chicos procedentes de familias con un estatus socioeconómico alto y un curso de chicas de estatus socioeconómico bajo; en la segunda dos escuelas de chicas, una donde las estudiantes proceden de familias con alto estatus socioeconómico y otra con bajo estatus socioeconómico. La investigación se desarrolla mediante la observación en el aula, entrevistas a los profesores y profesoras de cada una de las aulas seleccionadas, entrevista al director y el coordinador de matemáticas de cada escuela y a ocho estudiantes representativos de cada clase. Los cuatro cursos utilizan los mismos libros de texto.

Las investigaciones contemplan cuatro aulas de Secundaría y por tanto cuatro profesores: un profesor y una profesora en las aulas con niñas de estatus social bajo; y una profesora y un profesor en las aulas con chicos y chicas de alto estatus socioeconómicos. El profesor del aula de chicos con alto estatus socioeconómico, concibe las matemáticas como un sistema formal, conciso y preciso que nos permite resolver situaciones; la profesora del aula de chicas con bajo estatus socioeconómico piensa que las matemáticas son algo importante y útil

para todo (la vida cotidiana, otras materias, etc.), pero no se ha planteado exactamente qué pueden ser; para ella las matemáticas superiores no están al alcance de todo el mundo, y aunque resolver problemas es importante, antes es necesario afianzar conceptos, reglas y procedimientos y estas reglas y procedimientos son útiles en la vida cotidiana. El otro profesor de la clase de chicas con bajo estatus socioeconómico, considera las matemáticas como una herramienta, tiene una visión mas clara de lo que son o deberían ser las matemáticas que la profesora anterior, pero coincide en los aspectos fundamentales con ella. Por último, nos encontramos con la profesora de las chicas con alto estatus socioeconómico, una profesora a la que le gustan las matemáticas y disfruta con ellas, considerándolas como un sistema para explorar relaciones y sobre todo valora su naturaleza concisa y lógica.

Estas creencias sobre las matemáticas marcan las primeras diferencias; en las aulas de estatus socioeconómico alto, donde los profesores conciben las matemáticas como algo más que reglas y procedimientos a aplicar, éstos se justifican, intentando que los estudiantes comprendan el porqué, la necesidad y la utilización de tales reglas o procedimientos. En las aulas de bajo estatus socioeconómico las reglas se presentan sin justificación, como algo que hay que aprender de memoria y saber aplicar. Los conceptos, reglas y procedimientos se presentan mediante ejemplos sencillos, en gran parte tomados de la vida cotidiana, mostrando el procedimiento para resolverlo y solicitando que las alumnas repitan tales procedimientos sin más argumentaciones.

Existen diferencias importantes entre cada uno de estos profesores y profesoras, así la profesora de las chicas de alto estatus socioeconómico tiene una visión constructivista del aprendizaje, en sus clases las chicas trabajan en equipo, discuten soluciones, son ellas las que van construyendo los procedimientos con la mediación de la profesora que las anima constantemente, lo que no sucede en las otras tres aulas donde, con amplias diferencias, los métodos de enseñanza son bastante más tradicionales.

Aunque las creencias sobre la materia ejercen una clara influencia, éstas están mediatizadas por las expectativas de los profesores y profesoras sobre sus

alumnos y alumnas, sobre cómo pueden aprender mejor y sobre sus capacidades. A pesar de utilizar el mismo libro de texto, el curriculum oculto hace que las clases de los niños y niñas de alto estatus socioeconómico sean totalmente distintas a las de bajo estatus socioeconómico.

Los niños y niñas de alto estatus tienen, en su mayoría, expectativas de ir a la Universidad y sus profesores también están convencidos de ello, por lo que las matemáticas que se enseñan están dirigidas hacia una matemática superior, el álgebra cobra ya más importancia que la aritmética, la utilización correcta del lenguaje matemático, ya sea oral o escrito, etc. Por el contrario, en las clases de niñas con estatus socioeconómico más bajo, el lenguaje es más cotidiano, menos estructurado, las tareas son bastante más rutinarias, el álgebra es algo que los profesores no consideran importante para estas niñas, sólo se pretende cubrir los requisitos de los programas y libros de texto; las niñas de estatus socioeconómico más bajo probablemente no irán a la universidad. Como subrayan Bill Atweh y sus colegas los profesores se enfrentan a contradicciones, pues lo que ellos piensan que sería útil para estas chicas no se corresponde con lo que se les exige que aprendan:

“ La tensión está entre las matemáticas escolares prescritas por los programas oficiales y libros de texto y las matemáticas que se perciben como útiles porque están relacionadas con actividades de la vida diaria. La tensión está entre las matemáticas escolares, que son juzgadas como valiosas por la sociedad para las matemáticas superiores y la entrada a la universidad, un destino , que ella [la profesora] es consciente que no alcanzarán la mayoría de sus estudiantes, y entre las matemáticas que pueden ser interesantes y significativas para estas chicas” (Atweh y Cooper; 1995 : 302).

No sólo es la idea de que por sus limitaciones socioeconómicas tengan menores posibilidades de entrar a la Universidad; el profesor del curso de chicas de bajo estatus socioeconómico del primer estudio piensa que las chicas tienen más o menos una capacidad media y que estarían a “tope” si llegan a la Universidad. Así, no son sólo las expectativas de proseguir estudios superiores, sino también los juicios sobre la capacidad de las alumnas y la forma en que ellas pueden aprender mejor.

Su condición social se refleja en las expectativas sobre su futuro profesional, y con ello, aquello que se considera importante que aprendan. Tanto el profesor como la profesora de las chicas de bajo estatus piensan que cosas tales como ecuaciones lineales u otras partes de las matemáticas les serán muy poco útiles, que hay que insistir en la aritmética, tantos por cientos, cálculo y todo aquello ligado al comercio y el consumo. Los dos fragmentos siguientes nos indican claramente las expectativas sobre estas alumnas.

“ [la profesora] “Obviamente para encontrar un trabajo ellas necesitan matemáticas. Incluso, para ir a comprar, pues pueden tener que saber calcular un 10% de descuento [del precio] al ir de compras”. [el entrevistador] Cuando le pregunto por los contenidos de álgebra de este curso me contesta con otra pregunta “ ¿Cuándo lo van a usar?” y añade “alguna vez, no estoy segura” ” (Atweh y Cooper ; 1995: 302).

“[el profesor] ellas tienen la idea de que no van a necesitar nunca las matemáticas porque todo lo que quieren hacer es vender o ser una chica de mostrador... Eso está muy bien, pero no se dan cuenta de que las matemáticas son importantes para asegurarse de que no la están estafando los clientes o si son ellas las clientes, que no están siendo estafadas” (Atweh, Bleicher y Cooper ; 1998 : 94).

Así los contenidos y los aprendizajes en las clases varían de forma considerable entre niños y niñas de diverso estatus, aunque tengan el mismo libro de texto. A los niños y niñas con alto estatus se les enseñan y se les exige que aprendan unas matemáticas formales, simbólicas, fundamentando los pasos, intentando que razonen y comprendan los procedimientos, insistiendo en los conceptos que se encuentran dentro de la matemática superior, pues ésta le será necesaria para su entrada en la Universidad. Mientras que a las chicas de bajo estatus se les enseñan unas matemáticas con un lenguaje cotidiano, poco formalizado, se les proporcionan reglas sin justificación y no se les exige tanto que aprendan y sepan utilizar aquellas cuestiones que se consideran más propias de una matemática superior, pues ésta no les va a ser útil en su futura vida profesional.

También existen diferencias en los métodos de enseñanza; éstos varían de unas clases a otras en función de estas creencias y expectativas sobre la clase social y el género y con ellos el estilo de aprendizaje de los alumnos y alumnas. Tanto el profesor como la profesora de las chicas de estatus social más bajo se

muestran solícitos en ayudar siempre a las alumnas, a proporcionarles la solución correcta rápidamente, sus preguntas son contestadas sin intentar una mayor comprensión. Se plantean las preguntas, los ejercicios o problemas y si nadie responde correctamente, el profesor o profesora responde o lo resuelve inmediatamente en la pizarra. En las clases de niños y niñas de estatus social alto los estudiantes son alentados para que resuelvan solos los ejercicios o problemas, proporcionando ayudas limitadas si hacen falta, pero no una solución inmediata; se favorece la autoindependencia, no la ayuda inmediata.

Las interacciones en el aula también vienen en gran medida determinadas por estas cuestiones. Es difícil establecer comparaciones, pues se trata de casos particulares, que si bien nos ayudan a comprender cómo interactúan diferentes factores, no permiten establecer generalizaciones. Aunque creemos que es interesante describir brevemente las interacciones en cada una de estas aulas, pues en ellas se mezclan la clase social de pertenencia, el género y las creencias del profesor sobre la materia y la enseñanza-aprendizaje. Todos los profesores y profesoras piensan que tanto chicas como chicos tienen las mismas capacidades para las matemáticas, pero salvo la profesora que atiende a las niñas de alto estatus socioeconómico, los otros tres están firmemente convencidos de que con las chicas se necesita un estilo de enseñanza y un trato distinto que con los chicos, las chicas son más sensibles, se distraen más, tienen otras preocupaciones, es más fácil motivar a los chicos, etc.

Una diferencia entre las chicas de alto estatus socioeconómico y bajo estatus es que en las aulas de las primeras, las interacciones entre los profesores y las alumnas se centran casi por completo en el aprendizaje de la materia, sin embargo en las otras dos aulas con chicas de estatus social bajo, especialmente en la que se trata de una profesora, las interacciones entre profesora y alumnas se refieren en bastantes ocasiones a cuestiones que no tienen nada que ver con la materia, cuestiones tales como la vida social de las chicas, preocupaciones extraescolares, etc. La profesora es, en parte, confidente de las alumnas y ésta comenta que sus alumnas tienen otras preocupaciones más importantes (los chicos , entre otras cosas) que aprenderse la materia, y que ello les afecta. El profesor de la otra clase de chicas de bajo estatus no se presta a confidencias personales, pero también

permite que parte del tiempo en el aula se hable de otros asuntos, su trato con las alumnas es amable y cortés, siempre dispuesto a ayudarlas, lo que no favorece la independencia en el aprendizaje de las alumnas.

En las clases de chicos y chicas de alto estatus las cosas son distintas, tienen puntos en común pero también amplias diferencias. En ambas aulas las interacciones se centran en la enseñanza y aprendizaje de la materia, pero el clima es muy distinto. En el aula donde se encuentra el profesor con los chicos el ambiente es de enfrentamiento, el profesor utiliza el sarcasmo para tratar a los estudiantes y éstos les responden con bromas, lo que el profesor admite. El profesor suele retar continuamente a los alumnos con alguna cuestión, respondiendo a sus dudas con tono irónico, sin responder directamente y haciéndole ver que es él el culpable de la no comprensión y por tanto el que tiene que preocuparse de llegar a comprender. Los alumnos, en gran parte, aceptan este enfrentamiento, siguiendo el juego marcado por el profesor y utilizando el sentido del humor para responder sin considerar esta forma de respuesta del profesor como una humillación. El siguiente párrafo que se refiere no a una cuestión de aprendizaje sino a una cuestión de disciplina puede proporcionarnos un ejemplo:

“Profesor : ¿has terminado con el chicle? Ya puedes ir y tirarlo a la papelera ¿ No es una de las reglas de la escuela que no está permitido comer chicle en la escuela?

El estudiante ofendido: No lo he leído por ningún sitio

Otro estudiante: (Abre un libro al azar) Regla trece. Alcohol y chicles están permitidos.

(Toda la clase ríe a carcajadas)” (Atweh , Bleicher y Cooper; 1998 : 98).

En el aula de la profesora con chicas de alto estatus social las cosas son distintas, aunque el trabajo en el aula está centrado en el aprendizaje de la materia, existe un clima de confianza mutuo, las alumnas trabajan solas o en grupo, cuando tienen alguna duda preguntan a la profesora y ésta intenta ayudarlas a que sean ellas las que lleguen a la solución correcta o a la comprensión. Como decíamos, la visión sobre la enseñanza y aprendizaje de esta profesora es distinta y esto tiene sus consecuencias en el aula. Además a la profesora le gustan las matemáticas, no las concibe como una serie de reglas o procedimientos y no mantiene estereotipos de género respecto a sus estudiantes. Las considera capaces de salir adelante, y ella misma es un modelo para sus alumnas, aunque también es verdad que el estatus de estas chicas influye en las expectativas de la profesora sobre ellas, pues

piensa que sus alumnas van a ir a la Universidad y, aunque el matrimonio y los hijos puedan ser importantes para ellas, también lo es su carrera profesional y en ello están centradas ahora.

De estas investigaciones se desprende que la clase social está estrechamente relacionada con los procesos de enseñanza en el aula determinando currículos diferentes a través de un curriculum implícito, ya no es sólo que se puedan determinar diferentes currículos explícitos para los niños y niñas de bajos logros, y con ello a una gran parte de los niños y niñas de estatus social bajo, como apuntaba el análisis de Paul Dowling de los libros de texto, sino que a través de un curriculum oculto se establece una fuerte diferenciación entre las diversas clases sociales y ésta interactúa con el género. La influencia de las creencias y expectativas de los profesores son determinantes en este caso, tanto en lo referente al género como a la etnia según señalan otros estudios.

Aunque la diferenciación crucial la marca la clase social, sí se pueden observar algunas cuestiones referentes al género, sobre todo como interactúa el género y la clase social. La mayoría de los estudios de género hablan de mujeres sin tener en cuenta otros factores. Las experiencias de las chicas de las clases medias y altas no son las mismas que las de las clases más bajas, aunque puedan vislumbrarse aspectos comunes. De todas formas este estudio trata con casos particulares, la profesora de la clase de chicas con alto estatus socioeconómico muestra diferencias drásticas, tanto en lo que se refiere a sus concepciones sobre la materia, la enseñanza y el aprendizaje, como a las cuestiones referentes al género; por lo que no podemos afirmar que sucedería con otras profesoras o profesores con otras creencias, pero sí que con las que posee esta profesora esas chicas experimentan un aprendizaje de las matemáticas que les abre altas expectativas para el futuro, las considera capaces de aprender las matemáticas superiores y ejercer en un futuro profesiones de alto estatus.

Los estudios presentados nos aportan datos interesantes, pero también hay que tener en cuenta sus limitaciones, tanto metodológicas como en otros aspectos. Las diferencias entre los profesores y profesoras son sustanciales, lo que puede subrayar las diferencias. Así tenemos un profesor y una profesora en las aulas de

chicas de alto estatus socioeconómico, profesores que poseen muy diferentes expectativas sobre las matemáticas y su enseñanza y aprendizaje, así aunque las expectativas sobre los alumnos y alumnas y el género sean cuestiones importantes, están mediadas por estas creencias.

No tenemos ejemplos de chicos de bajo estatus social, pues aunque las expectativas sobre proseguir estudios no obligatorios podrían mantenerse, probablemente podrían variar en las expectativas sobre las profesiones, y ello, en la determinación de lo que se puede considerar útil y las relaciones en el aula. Así el profesor del aula de las chicas de bajo estatus, expone que si trabajase con chicos sería distinto, pues éstos no son tan sensibles como las chicas, además ellos se interesan por otras cosas como los coches, máquinas, etc.

Las investigaciones de Bill Atweh y sus colegas tratan de analizar la influencia de las creencias y las expectativas de los profesores y profesoras sobre la materia y los estudiantes y cómo éstas están fuertemente influidas por cuestiones como el género y la clase. Sacar a la luz estas cuestiones es importante para conseguir una práctica educativa no discriminatoria, pero la vida en las aulas es compleja y son muchos los aspectos que incluyen en ella. Jo Boaler (1997, 1999) en su estudio de caso de dos escuelas de secundaria al que ya me he referido en el capítulo primero, confirma los resultados de Bill Atweh y sus colegas, pues afirma que la forma en que los textos se usan en la escuela están fuertemente influenciados por las creencias de los profesores y profesoras sobre sus estudiantes y los modelos de enseñanza y aprendizaje que ellos piensan que son apropiados para tales estudiantes, pero aporta también otros aspectos importantes.

En su estudio, Jo Boaler (1997, 1999) analiza las diversas tendencias a agrupar a los chicos y chicas en grupos de habilidades y capacidades homogéneas o en grupos de habilidad mixta; una cuestión que sigue permaneciendo como conflictiva en educación. A finales de los sesenta y principios de los setenta se inicia un movimiento educativo en los EEUU, que se extiende a otros países, que recomienda la abolición de toda forma de agrupamiento según las habilidades de los estudiantes, al considerar que tales prácticas favorecen la discriminación de ciertos grupos de alumnos y alumnas, entre ellos a los estudiantes de clase trabajadora.

Las escuelas son receptivas a las investigaciones sobre esta cuestión y cada vez más se popularizan los grupos de habilidad mixta, grupos no homogéneos considerados como una forma de evitar la exclusión de ciertos sectores de la sociedad. En 1990 se produce una aparente inversión de esta tendencia y muchas escuelas estadounidenses empiezan a establecer agrupamientos homogéneos, lo que sucede también en otros países.

En España la LOGSE establece agrupamientos heterogéneos en Primaria y Secundaria, aunque las modificaciones a la Ley van a cambiar esta situación en Secundaria y también influirá esta tendencia en primaria con el crecimiento de las aulas específicas de Educación Especial y la posibilidad de establecer grupos diferenciados. Pero aunque existan grupos heterogéneos sí existe una tendencia muy extendida a llevar a cabo una enseñanza homogénea, dirigida a todo el grupo, utilizando todos y todas el mismo el libro de texto, salvo en los casos extremos, donde los estudiantes muestran un gran desfase.

La noción mantenida por muchas personas de que los agrupamientos homogéneos elevan los resultados en el aprendizaje, al menos para cierto grupo de estudiantes, y las presiones para obtener mejores resultados educativos son cuestiones ligadas a esta vuelta a los agrupamientos homogéneos y a las políticas de diferenciación. Jo Boaler (1997) afirma que la razón de que los profesores deseen situar en grupos homogéneos a sus estudiantes es poder enseñar métodos y procedimientos al grupo completo como una unidad, pues se reducen considerablemente las diferencias en conocimientos, capacidades y habilidades entre los estudiantes. En sus observaciones en el aula comprueba cómo en estos grupos el profesor organiza y estructura sus lecciones como dirigidas a los estudiantes de habilidad media, esperando que tanto los que tienen un mayor nivel como aquéllos que se encuentran por debajo de la media sean capaces de realizar estos ajustes. Esta esperanza del profesor no se suele cumplir. Según las observaciones y entrevistas con los niños y niñas llevadas a cabo por Jo Boaler, los niños y niñas que están por encima de esa supuesta media, terminan pronto sus actividades, sintiendo que ellos están perdiendo el tiempo al tener que esperar que terminen sus compañeros y, aquellos que se quedan rezagados, se sienten presionados, experimentando ansiedad en bastantes ocasiones (sobre todo las

chicas), reduciéndose así de forma considerable los logros que obtienen estos estudiantes.

Basil Bernstein al establecer las reglas de interacción en las relaciones pedagógicas y analizar su influencia a través de las clases sociales, expone cómo el ritmo influye considerablemente en el aprendizaje según las clases sociales. Los niños y niñas de clases sociales más bajas se benefician de un ritmo más relajado, mientras que los niños y niñas de clases sociales más altas son capaces de mantener un ritmo más fuerte, debido entre otras cosas a la posibilidad de un mayor apoyo externo. El estudio de Boaler confirma esta tendencia. El agrupamiento homogéneo está relacionado con los bajos logros obtenidos por los niños de clases sociales más bajas, y ello es debido principalmente a no poder seguir el ritmo establecido por el profesor, al no poder ir aprendiendo a su propio paso.

Estos resultados se confirman, pues en la segunda escuela en la que se lleva a cabo el estudio de caso, donde se tiene una visión más constructivista del aprendizaje y no se realizan agrupamientos por niveles, no existe una correlación positiva entre los logros conseguidos por los estudiantes y la clase social. La importancia del ritmo de la enseñanza y aprendizaje se manifiesta como uno de los factores más importantes sobre todo desde la perspectiva de los estudiantes. Los estudiantes entrevistados señalan como el motivo principal de sus dificultades en el aula el no poder ir a su propio paso; incluso aquellos que obtienen buenos resultados sienten que ellos podrían aprender más si los dejaran que ellos mismos marcaran el ritmo. Jo Boaler (1997), aunque no está muy segura de que sea la forma más adecuada de describir lo que pasa en las aulas con agrupamientos homogéneos, habla de la “supervivencia de los más rápidos” y entre estos supervivientes la mayoría son chicos y chicas de clase media.

“Parece claro asumir que si los estudiantes son de clase media, confían en ellos mismos, están preparados para la competición y para soportar las presiones, ellos se defenderán bien en un sistema de agrupamiento según las capacidades y habilidades de cada uno. Para el resto de los estudiantes, el éxito dependerá probablemente de su habilidad para adaptarse a un modelo de aprendizaje y a un ritmo de trabajo que no es el más apropiado para desarrollar su comprensión” (Boaler, 1999: 141-142).

En este estudio de caso se muestra cómo los estudiantes tienen sus concepciones de cómo podrían aprender mejor y también sus reacciones ante el proceso de enseñanza seguido en el aula y ante sus compañeros. Algunos de estos estudiantes sienten que, en bastantes ocasiones, ellos están perdiendo el tiempo, pues terminan las tareas antes que sus compañeros y compañeras y tienen que esperar que acaben la mayoría. La investigación llevada a cabo por Chen (cit. Ruthven, 2001: 362) nos informa también de las reacciones y concepciones de los estudiantes en las aulas de matemáticas. Esta autora nos muestra cómo en un aula donde se encuentran chicas australianas y de procedencia oriental, las chicas orientales trabajan a un ritmo bastante más rápido que la mayoría de las otras niñas, requiriendo constantemente más trabajo. Estas chicas piensan que a las australianas les gusta perder el tiempo, que consideran un juego el aprendizaje, lo que para ellas no lo es. Se ha prestado muy poca atención a lo que piensan los estudiantes y sus familias, como existen diferencias en las creencias sobre los propósitos de la escuela, el aprendizaje, estereotipo, sus sentimientos, etc.; todo lo cual puede tener efectos importantes en el desarrollo de la práctica educativa , en la cultura de las aulas de matemáticas .

3.3.6.4.- La inclusión de actividades “realistas” en los currículos de matemáticas, ¿beneficia o perjudica a los niños y niñas de clases sociales más bajas?

A lo largo de las páginas anteriores se ha ido resaltando la necesidad de que las matemáticas escolares partan de las experiencias cotidianas de los estudiantes, de actividades reales en las que se puede utilizar el conocimiento y los procedimientos matemáticos. Pero las propuestas, que algunas teorías intentan desarrollar de forma coherente y consecuente con los objetivos para los que surgieron, en demasiadas ocasiones se incluyen de forma tergiversada, que más que facilitar el aprendizaje puede dificultarlo. En la actualidad los programas oficiales y en particular los libros de texto que los desarrollan, incluyen actividades “reales”, actividades que también están presentes en las pruebas de evaluación de los estudiantes. Los propósitos de esta inclusión en los currículos eran, entre otros, relacionar las matemáticas con la vida cotidiana de los niños y niñas, con sus experiencias, pues ello motivaría a los estudiantes y se podría conseguir mejorar los

resultados de todos los alumnos y alumnas. ¿ Cumplen estos propósitos las actividades reales incluidas en los textos y pruebas de evaluación?

Barry Cooper y Mairéad Dunné (Cooper, 1998a, 1998b; Cooper y Dunné, 1998; Cooper y Dunné, 2000) llevan a cabo una investigación sobre cómo resuelven los niños actividades consideradas “reales” en los tests ingleses del National Curriculum. Se trata de tests que los chicos y chicas tienen que ir realizando en sucesivos años a nivel nacional y en los que se han incluido actividades “reales”, ya que éstas forman parte del curriculum y las actividades propuestas en el aula. Los propósitos de la investigación son analizar cómo realizan los niños y niñas de diferentes clases sociales estas actividades. Los autores utilizan la terminología de Bernstein (1997,1999) al referirse al conocimiento matemático formal como conocimiento matemático esotérico, y de acuerdo a esta terminología divide las actividades matemáticas en esotéricas (cuando se plantea en términos matemáticos exclusivamente, por ejemplo, si $n+7=10$, ¿cuánto es $n+15?$, o $34 \times 28 = ?$) y “reales” (cuando se encuentran situadas en un contexto concreto, cotidiano).

Para la investigación preparan un tests con diversas actividades, tanto reales como esotéricas, procedentes de los tests nacionales ingleses de años anteriores. Esta prueba es pasada a 140 niños y niñas de primaria y 450 de Secundaria. Una vez realizada la prueba se entrevista personalmente a los 140 estudiantes de primaria y 100 de Secundaria. En las entrevistas se intenta determinar cómo han llegado a las respuestas estos estudiantes y si han utilizado y en qué forma su conocimiento cotidiano. Los estudiantes pueden resolver estas tareas recurriendo simplemente a sus conocimiento matemáticos, sin hacer ningún uso del conocimiento cotidiano que se refleja en la situación (respuesta esotérica); utilizando sólo su conocimiento de la situación, su experiencia (respuesta realista) o mezclando las dos cosas. El marco teórico del que parten estos autores para interpretar las respuestas de los estudiantes son las reglas de reconocimiento y realización de Bernstein, y relacionan éstas con el concepto de “habitus” de Bourdieu.

Para situar las cuestiones centrales de la investigación creo necesario presentar algunos ejemplos, como el siguiente: “Una cocacola y un paquete de

palomitas cuestan 90 peniques (se proporciona el dibujo del refresco y la bolsa de palomitas). Dos refrescos y un paquete de palomitas cuestan 1 libra y 45 peniques (se vuelve a proporcionar dibujos). ¿Cuánto cuesta un paquete de palomitas?” (Cooper y Dunne, 1998: 121). Se supone que es una situación “real” pues está situada en un contexto familiar a los chicos y chicas. Lo que se les pide es la resolución de un par de ecuaciones lineales:

$$(\text{refresco}) + (\text{palomitas}) = 90 \text{ peniques} \quad (P + R = 90 \text{ p})$$

$$2 (\text{refrescos}) + (\text{palomitas}) = 1,45 \text{ libras} \quad (2R + P = 1,45 \text{ L.})$$

Aunque estén preguntando por el precio de un paquete de palomitas, algo conocido por la mayoría de los chicos y chicas, la actividad tal y como está planteada no requiere la utilización de su experiencia cotidiana, sino simplemente extraer los datos numéricos de esta situación y plantear las ecuaciones correspondientes. Se necesita que los chicos y chicas tengan una adecuada regla de reconocimiento para estas situaciones, identificarla como perteneciente a un contexto escolar, en este caso dentro de las matemáticas escolares. Si se posee esta regla de reconocimiento, los estudiantes pueden comenzar a intentar el planteamiento del problema, problema que resolverán adecuadamente si tiene la regla de realización necesaria. Sin embargo algunos chicos y chicas no reconocen esta situación como perteneciente a un contexto de matemáticas escolares, le están preguntando el precio de un paquete de palomitas y para responder utilizan su conocimiento cotidiano, como se muestra en la respuesta de una chica de clase trabajadora al preguntarle por la solución que había dado por escrito:

“ Yo me dije a mi misma que en la tienda el refresco me cuesta normalmente 40 peniques, así que el paquete de palomitas debe costar 50 peniques” (Cooper y Dunné, 1998: 122)

En sus comentarios a esta respuesta, estos autores subrayan el hecho de que en este caso se ha utilizado simplemente el conocimiento cotidiano, no se recurre siquiera a la segunda fuente de información por que no se considera necesario. La respuesta implica trabajo aritmético realizado correctamente, y una respuesta incorrecta, pero esto no implica que la chica no sea capaz de resolver un par de ecuaciones lineales, que es lo que se pretendía evaluar fundamentalmente.

No ha reconocido la situación como tal, lo que no implica que no posea la regla de realización.

Otro de los ejemplos que exponen los autores nos puede dar una mejor idea de las dificultades a las que se enfrentan los chicos y chicas en algunas ocasiones para determinar qué es lo que se les pide en la actividad: “En un ascensor de un bloque de oficinas pueden subir 14 personas, durante la mañana han subido a las oficinas 269 personas ¿Cuántas veces ha subido el ascensor?” (Cooper y Dunné, 2000: 36). Se espera que la respuesta no sea fraccionaria pero sí única. Lo que se pide es una simple división, incluso se permite la calculadora, pero ¿es que todos se esperan hasta conseguir las 14 personas para que el ascensor vaya lleno? Está claro que los estudiantes pueden tener problemas para reconocer los requerimientos de la tarea, lo que realmente se pretende que hagan y cuál es la solución correcta. Como señalan los autores existen reglas no escritas, pero necesarias para poder abordar estas tareas :

“Varios escritores han empleado la idea de del surgimiento de reglas para capturar qué es lo que se le pide a los niños en casos como este problema del ascensor(...). Existe claramente alguna afinidad entre este concepto y las reglas de reconocimiento y realización empleadas por Bernstein. Sin embargo, puede ser muy difícil -si no imposible- escribir un conjunto de reglas que puedan capacitar a los niños a responder a cuestiones como éstas” (Cooper y Dunné, 2000: 37)

Basil Bernstein resalta que estas reglas de reconocimiento se aprenden de forma implícita, con la práctica dentro del contexto, en este caso es un problema de diferenciación entre contexto escolar y extraescolar, entre conocimiento académico y conocimiento cotidiano. Así depende de la fuerza de la clasificación entre la escuela y lo externo a ella, entre la pedagogía local y la oficial, y esta clasificación es más fuerte entre los niños y niñas de clase trabajadora.

Gloria Ladson-Billing (1997:146-147) señala la importancia del contexto para la comprensión matemática y cómo las diferentes experiencias de los estudiantes pueden conformar respuestas distintas, todas ellas válidas. Es difícil encajar la realidad en un marco único, en el que no tienen cabida matices o diferentes explicaciones. El siguiente problema : “ Cada viaje en un autobús urbano cuesta 1,50 \$. Un pase mensual válido para todas las líneas durante un mes cuesta 65 \$.

¿Qué es más económico para ir a trabajar, el billete de un sólo viaje o el pase?”, nos muestra como las experiencias cotidianas de cada uno de los estudiantes influyen en sus respuestas y dan lugar a diferentes soluciones. Ante este problema, los jóvenes de clase media que residen fuera de la ciudad, cuyas familias disponen de coches y suelen tomar el autobús sólo para trabajar, responden que los billetes individuales, pues a dos viajes diarios durante veinte días sale más barato. Los chicos de clase trabajadora comienzan diciendo que faltan datos, ¿cuántos trabajos tiene?, ¿se puede compartir el pase? , ¿dónde vive? Estos chicos y chicas saben por experiencia que las personas pueden tener varios trabajos, que muchas no tienen coche y utilizan el autobús para compras, diversiones, etc., que si se puede compartir el pase entre varios la economía familiar saldrá beneficiada, etc. Esto nos indica que estas cuestiones “reales” no se pueden “recontextualizar” olvidando que las experiencias son muy diversas, dándoles una estructura oculta que no es fácil descubrir por parte de los estudiantes.

Como exponen Barry Cooper y Mairéad Dunné (1998, 2000) las actividades “reales” en los problemas anteriores entran en conflicto con el conocimiento cotidiano que los niños y niñas han experimentado en sus vidas, y estas experiencias están relacionadas con la clase social. Algunos estudiantes no reconocen o reconocen de forma errónea, lo que les pide el problema, o más bien que es lo que se pretende que hagan (regla de reconocimiento) , pero esto no implica que estos niños y niñas no posean el conocimiento matemático que se requiere utilizar en estas tareas, lo que cuando se trata de una tarea de evaluación puede llevar a resultados que no son correctos, pues no evalúan lo que se pretenden y perjudican a estos niños y niñas de forma considerable.

Los resultados de la investigación muestran cómo los niños de clase trabajadora dan más respuestas “reales” a este tipo de tareas que los niños y niñas pertenecientes a las clases más altas. Estos niños y niñas utilizan sólo su conocimiento cotidiano, lo que los lleva a un mayor número de respuestas incorrectas y más bajas puntuaciones. Existe una mayor diferencia entre los estudiantes de clase baja y los de clase alta en las respuestas a las actividades “reales” (favoreciendo a los de clase alta), que en las actividades “esotéricas”, pues

éstas las reconocen fácilmente como pertenecientes a las matemáticas escolares y no da pie a confusiones.

Ante estas investigaciones conviene recordar las palabras de Michael Apple y Walter Secada que hemos recogido anteriormente sobre la necesidad de ser cautos con las propuestas parciales que se hacen para conseguir la equidad y en, este caso, también una mejor comprensión de las matemáticas escolares. Lo que en principio puede ser un buen recurso y una buena aproximación al aprendizaje matemático, cuando se intenta encuadrar en las mismas rutinas de la enseñanza y aprendizaje anteriores, sin cambios más radicales se deforman, pierden todo su sentido y pueden llegar a perjudicar más que a beneficiar a los estudiantes. La investigación se centra en algunos ítems de exámenes nacionales ingleses, pero cuestiones parecidas aparecen en muchos libros de textos de diferentes países, incluido el nuestro, por ello considero que es relevante y significativa. Actividades parecidas a las tratadas en estas investigaciones se han utilizado en las evaluaciones de los resultados de los estudiantes en el sistema educativo español, tanto en los nacionales como en las investigaciones internacionales en las que ha participado nuestro país. El sesgo que puede producir en los resultados entre diversas clases sociales habría que tenerlo en cuenta.

3.4.- Equidad en matemáticas, una cuestión de justicia social

3.4.1.- Delimitando el concepto de “equidad”

“Equidad en educación ” es un término que en las últimas décadas está comenzando a sustituir a “igualdad”, pero ya nos estemos refiriendo a uno u otro término, los significados o interpretaciones que llegan a adquirir pueden ser muy distintos y por tanto también lo serán los currículos y las prácticas educativas que se apoyan en ellos.

Según Elizabeth Fennema (1990, 1995) por equidad en educación se pueden entender tres cosas : igualdad de oportunidades educativas (igualdad de oportunidades de acceso a la educación) , igualdad en el tratamiento (un trato no discriminatorio en el aula y dentro del sistema educativo) e igualdad en los logros. Conseguir la equidad no puede comprender sólo una de estas tres cuestiones sino

que debe contemplar las tres. Según Sue Willis y Jayne Johnston (1998, cit. Ruthven, 2001:360) lo importante es dirigir los esfuerzos educativos hacia lograr los mismos resultados, aunque para ello pueden ser necesarios diferentes currículos y perspectivas pedagógicas .

Otros autores (Keitel, 1998; Secada, 1989, 1991a, 1991b, 1992, 1997; Rizvi, 1993; Rizvi y Lingrad, 1996; Appel, 1997) ligan directamente el concepto de equidad con justicia social. La equidad debe basarse en nociones de justicia social, no puede reducirse a determinados aspectos como los contenidos que se transmiten en la escuela, métodos de enseñanza o tratamiento a los estudiantes en el aula, sino que es necesario considerarla dentro del amplio contexto educativo y social. La noción de justicia social data de Aristóteles y va más allá de las leyes escritas, se refiere a los esfuerzos para codificar lo que una sociedad cree justo; se basa en el reconocimiento de que las leyes no pueden anticipar todos los posibles sucesos a los que puede ser aplicada y funciona como un instrumento de revisión de la aplicación de las leyes a través de la noción de justicia. Algunas cuestiones pueden estar de acuerdo a las leyes pero pueden no ser justas. Es este concepto de justicia lo que mueve a la modificación de las leyes para conseguir una sociedad más justa, por lo que los conceptos de justicia social, leyes y equidad están constantemente implicados unos con otros (Secada, 1989, 1991a, 1992).

Walter Secada (1994a) insiste en la necesidad de diferenciar entre equidad e igualdad de oportunidades o el interés social de una población ilustrada, ya que en las propuestas de reforma de los sistemas educativos suelen mezclarse estas cuestiones planteando como medidas para la equidad cuestiones que surgen de propósitos distintos.

La igualdad de oportunidades educativas se refiere a la necesidad de promover los esfuerzos necesarios para asegurar que los diversos grupos de aprendices, globalmente, sean tratados de la misma forma en las tres coyunturas educativas: entrada, procesos y resultados.

Aumentar el nivel educativo de la población en el propio interés de la sociedad, también se relaciona con la educación matemática y la diversidad de los estudiantes. Se refiere a los cambios demográficos, los profundos cambios en la

fuerza de trabajo y las necesidades de conocimiento científico-técnico para mantener el progreso. Ante los cambios en el mundo del trabajo, en la economía y en la sociedad, los países no pueden permitirse educar sólo a una pequeña elite en ciencias y matemáticas, sino que necesita un mayor equilibrio en el entrenamiento de los jóvenes, equilibrio entre aquellos que sólo necesitaran bajas destrezas para sus trabajos y los que necesitan una educación más amplia y/o especializada. Las consecuencias de una población más o menos amplia con una escasa formación tendría consecuencias desastrosas para la economía y la sociedad.

Al referirme en el capítulo uno a los propósitos y razones para proporcionar educación matemática a todos los estudiantes, se exponían 3 razones: contribución al desarrollo tecnológico y socioeconómico, al desarrollo y mantenimiento cultural, ideológico y político de la sociedad y suministrar a los individuos los prerequisites necesarios para enfrentarse a la vida en sus diferentes esferas. En los países completamente subordinados a la economía de libre mercado la contribución al desarrollo tecnológico y científico o el mantenimiento cultural, ideológico y político suelen primar, por lo que las cuestiones de equidad en los sistemas educativos de estas sociedades, suelen basarse menos en las necesidades específicas de los grupos que están discriminados, que en la búsqueda de la eficiencia y los intereses económicos y sociales (Niss, 1994, 1996). Así, en el debate educativo, la palabra equidad o igualdad de oportunidades aparece en las disposiciones estatales, en las propuestas educativas; pero en múltiples ocasiones o se queda en lo superficial, para cambiar las cosas sin que nada cambie, o persigue fines distintos .

Por equidad en educación considero, como Walter Secada (1997) y otros, el intento de que los acuerdos sociales que rodean, definen y dan forma a la educación, estén conforme con los estándares de justicia. Éstos no sólo se restringen a lo escrito o codificado (currículum prescritos por las instituciones, procedimientos, códigos escritos de conducta, guías curriculares, materiales utilizados,...), sino también a todos aquellos que se desarrollan dentro de la educación y no están escritos, tales como prácticas basadas en creencias individuales -tácitas o explícitas -, el complejo tejido de creencias y conductas de los diferentes participantes en el proceso educativo, entre éstos : padres, profesores, políticos, administradores, investigadores, y el diverso público que tiene opinión y

ejerce algún tipo de presión en educación. Como se ha expuesto anteriormente, estas creencias y conductas conducen a ciertas prácticas que afectan directamente a la educación de los diversos estudiantes (Secada, 1991a, 1992, 1997; Rizvi, 1993; Rizvi y Lingard, 1996; Grogan, 1999).

Esta visión de la equidad está relacionada con la idea de la “voz”. La voz se refiere al discurso que se crea cuando los sujetos definen sus propios problemas, a su modo, desde su punto de vista, utilizando sus propios términos; en una frase, hablando por sí mismos. Esta idea de la voz se contrapone al caso en que terceras personas hablan en nombre de individuos o grupos especificando cuales son sus realidades, sus problemas, transformando así el modo de interpretar las cuestiones personales y del grupo. No sólo se trata de que los propios interesados hablen de sus necesidades, sino también de cómo viven su pertenencia al grupo, cómo negocian y mantienen los límites ese grupo respecto a otros y también a la capacidad de articular los problemas de manera que el grupo los valide como que realmente los representa. Aunque, en sentido estricto, nadie puede abarcar la complejidad de las voces dentro de un mismo grupo (Secada, 1997, Lerman, 2001).

En el apartado género y matemáticas se presentaron las líneas generales de la pedagogía feminista esbozada por Solar (1992, 1995); en ella se partía de cuatro aspectos dialécticos: silencio/habla; pasividad/ participación activa; falta de autoridad/autoridad; omisión/inclusión, y aparece la idea de la voz, en este caso tratando de dar voz a las mujeres. En este mismo sentido se encuentra la idea de la voz refiriéndonos a cualquier grupo discriminado o excluido, pues ésta se contrapone a la reducción al silencio, a la omisión de sus preocupaciones e intereses, a su falta de autoridad y su pasividad, tratando de hacerlas personas visibles, que hablen en su propio nombre, que participen activamente y a las que se le reconoce autoridad.

Este concepto de equidad en educación tiene unas consecuencias educativas distintas a otras formas de tratar las desigualdades en educación. Existen múltiples aproximaciones educativas en estas cuestiones (Sleeter y Grant, 1994; Willis, 1996, 1998). Una de las más tradicionales es la aproximación de la deficiencia. Parte de que las desigualdades se deben a deficiencias psicológicas o ambientales y

necesitan ayuda específica para estrechar el hueco entre lo que saben y lo que deberían saber. En líneas generales los programas educativos tratan, a partir de programas o actividades diferenciadas, de superar en la medida de lo posible estas deficiencias. Es una visión que trata como déficit, ya sea cognitivo o por el ambiente en el que viven, las desigualdades en los logros educativos de determinados grupos (mujeres, clases sociales bajas, etc.), considerando que en general, la sociedad es justa y de lo que se trata es de proporcionar refuerzo educativo para superar, en la medida de lo posible, estos déficits. Entran dentro de esta aproximación los estudios, ya tratados, que buscan causas biológicas o de privación sociocultural a las dificultades que manifiestan los niños y niñas de clase social baja en la escuela o diferencias cognitivas entre hombres y mujeres que justifican sus bajos logros en matemáticas. También la perspectiva del déficit tratada en el capítulo segundo sobre niñas y niños con dificultades de aprendizaje.

Otras perspectivas no parten de que existan deficiencias sino que diferentes personas muestran capacidades, estilos de aprendizaje, necesidades e intereses distintos, son las perspectivas de la diferencia, pero aunque se respeten y se parta de tales diferencias, los propósitos son enculturarlos en la corriente dominante. Así los niños y niñas pueden mostrar diferentes estilos de vida, diferentes antecedentes culturales, diferentes capacidades, pero la educación se dirige a establecer, de la manera menos conflictiva para ellos, puentes que les permita incorporarse a la cultura privilegiada en la sociedad en la que viven, a desarrollar capacidades y habilidades comunes, establecidas previamente. Las diferencias se toleran y respetan pero se juzgan bajo el patrón de una cultura y un desarrollo del ser humano que se considera el más correcto, el más avanzado y civilizado.

Las relaciones humanas son la base principal de algunas aproximaciones, sus metas son promover sentimientos positivos entre los estudiantes y reducir los estereotipos, promoviendo la unidad y la tolerancia en una sociedad compuesta por diferentes personas. En el curriculum se introducen lecciones sobre estereotipificación, sobre las diferencias y similitudes entre las personas y sobre las contribuciones de los grupos a los que pertenecen los estudiantes. Estas características se pueden encontrar en otras perspectivas, pero la diferencia es, que en este caso, éstos son los objetivos principales. Las críticas a esta aproximación

no van contra lo que se hace sino por lo que no hacen, pues los logros educativos no son prioritarios, no mantiene como un objetivo importante promover la igualdad en los logros educativos. Además sus análisis de por qué existen las desigualdades es limitado y mantienen una concepción simplista de cultura e identidad (Sleeter y Grant, 1994).

En las cuestiones referentes a la equidad, surgen con fuerza aproximaciones que tratan con las desigualdades y los problemas referentes a un único grupo: género, clase social, dificultades de aprendizaje, raza, etnia, discapacidad, religión, orientación sexual, etc. Dentro de esta aproximación, algunos defienden que no todas las “diferencias” son iguales y no pueden ser tratadas de la misma forma, por lo que es conveniente la segregación, presentando propuestas de segregar a los niños de las niñas o a los niños y niñas con dificultades de aprendizaje o discapacidad. También, aunque en ocasiones no se abogue directamente por la segregación, sí se resalta el hecho de la necesidad de ser tratados de forma diferente, con distintos métodos de enseñanza e incluso currículos distintos.

Es frecuente en la investigación educativa realizar un análisis de las causas de las desigualdades y proponer alternativas respecto a un único grupo. Esto es comprensible pues los colectivos sociales que les suelen impulsar pertenecen, en bastantes ocasiones, a un colectivo determinado (feministas, padres y madres con hijos o hijas discapacitados o personas discapacitadas, etc.), pero en ocasiones esto ha llevado a defender causas únicas, a luchar por su propia causa, olvidando o discriminando a otros grupos igualmente oprimidos. Los distintos grupos compiten entre sí por los recursos educativos, recursos que suelen ser escasos, considerando algunos que no todas las diferencias son iguales, ni tienen la misma importancia, ni son tan prioritarias. Jasmin Zine (2001) argumenta que considerar las políticas sobre equidad en términos globales, como “equidad para todos” provoca la competición y la confrontación entre los diferentes grupos, por los conflictos que puede provocar la confluencia de valores muy distintos . Además estas políticas se diseminan entre grupos específicos olvidando a grupos menos numerosos o conocidos de la sociedad.

“Apoyo el desarrollo de políticas separadas que traten con cada una de las áreas de desventaja y discriminación en las escuelas para que estas políticas puedan reflejar las necesidades específicas e individuales de cada comunidad y sean apropiadas a los diferentes tipos de respuestas institucionales y pedagógicas que puedan requerir.” (Zine, 2001: 242)

Las reivindicaciones de grupos determinados surgen de movimientos sociales que luchan contra la discriminación de su propio grupo. Las investigaciones y propuestas educativas han aportado una mayor comprensión sobre estas desigualdades y sus causas, sobre las claves para lograr una educación más equitativa. Pero la batalla por conseguir recursos y derechos para cada uno de los distintos grupos, separa los esfuerzos por conseguir una sociedad y una educación más justa para todos y produce tensiones entre los diversos grupos. Como afirma Sandra Harding :

“ La ‘diferencia’ puede ser un resbaladizo y peligroso punto de reunión de los proyectos de investigación y de la política, Pero toda lucha emancipadora tiene que reconocer los planes correspondientes a otras luchas como parte de las propias, con el fin de lograr el éxito (...). Con respecto a cada lucha, las epistemologías y las políticas fundadas en la solidaridad sustituirían a las problemáticas que apelan a identidades esencializadas que, quizás, sean espurias” (Harding, 1994: 18).

Necesitamos una política basada en la solidaridad para conseguir la equidad. Una política educativa que analice con un punto de vista crítico todo el proceso educativo y los condicionantes socio-políticos y económicos que la condicionan, que no sólo promueva una educación que sea capaz de desarrollar al máximo las capacidades de cada uno de sus estudiantes, sin distinciones por género, raza, clase, dificultades de aprendizaje, discapacidad, etc.; sino que también promueva la cooperación, el respeto y la tolerancia ante los diversos puntos de vista, las distintas culturas y formas de vida, las características individuales de cada uno de los estudiantes, etc. Un ambiente que pueda incluir a todos; no tiene sentido hablar de justicia social si ésta no incluye a cualquier individuo o grupo dentro de esa sociedad.

Desde los principios expuestos en el párrafo anterior surgen dos perspectivas , la educación multicultural (Sleeter y Grant, 1994) o la educación inclusiva (Willis, 1996a, 1996b, 1999; Pijl, Meijer y Hegarty, 1997) y aquella que además incluye la

reconstrucción social. Aquí entendemos por educación multicultural o inclusiva (en adelante utilizaré el término inclusiva) la que promueve los puntos fuertes y valores de la diversidad cultural, los derechos humanos y el respeto para aquéllos que son diferentes de nosotros mismos, las alternativas de vida elegidas por las personas, promueve la justicia social y la igualdad de oportunidades para todos y la equidad en la distribución de poder entre los grupos. El curriculum , dentro de esta aproximación, está organizado sobre conceptos alrededor de las contribuciones y perspectivas de los diferentes grupos, fomenta el pensamiento crítico y el análisis de diferentes puntos de vista y modos de pensamiento, intentando construir un curriculum que sea relevante para los estudiantes partiendo de su conocimiento experiencial.

Desde este marco, la diversidad en el aula es un valor, por su riqueza y lo que pueden aportar unos a otros, no sólo se trata de respeto y tolerancia sino de valorar las aportaciones de todos. Conseguir que cada uno de los integrantes del aula logre desarrollar todo su potencial es su objetivo en cuanto a los logros, el desarrollo personal es prioritario ante necesidades sociales o condicionantes económicos o laborales. Se promueve un aprendizaje relevante para los estudiantes tanto en su vida personal como social y profesional.

Las criticas a esta aproximación consideran que desde este punto de vista no se prepara a los grupos más desaventajados para incorporarse a la sociedad existente, donde es improbable que la corriente dominante sea tan pluralista, ni se les forma adecuadamente para entrar el mercado laboral (Sleeter y Grant, 1994). Así, en el campo de la educación matemática, donde la enseñanza a los niños y niñas con bajos logros (pertenecientes a las clases más bajas o clasificados como niños y niñas con dificultades de aprendizaje matemático) se centra tradicionalmente en el dominio de las destrezas básicas, se critica el hecho de dar una mayor importancia a aspectos relacionados con la resolución de problemas, pues al potenciar más la reflexión y la búsqueda compartida de soluciones a determinadas situaciones, los niños y niñas no llegarán a dominar estas destrezas, destrezas que socialmente se consideran indispensables, por lo que pueden ser discriminados en la sociedad y en el mercado laboral (Secada, 1997).

La perspectiva de reconstrucción social se alinea con la educación crítica, ya presentada anteriormente. Ésta asume todos los principios de la educación multicultural que se han expuesto e incluye la necesidad de promover un cambio social, de preparar a los futuros ciudadanos para reconstruir una sociedad mejor que sirva a los intereses de todos los grupos y en especial a las personas de diferentes razas, etnias, pobres, mujeres, homosexuales y personas discapacitadas. La diferencia principal con la perspectiva anterior es que trata de poner de manifiesto la opresión, la desigual distribución del poder, recursos y bienes que existen en la sociedad e insiste en que la actuación de las personas puede modificar la sociedad. Dentro de esta tendencia, como expuse anteriormente, se aboga por una educación democrática y para la democracia, comunidades democráticas de aprendices comprometidas en la realización de proyectos comunes (Mellin- Olsen, 1987; Giroux, 1990, 1997 ; Frankestein, 1997b; Pérez Gómez, 1999). Las críticas a estas teorías suelen ser menos numerosas, más bien son ignoradas y calificadas de utópicas.

Dentro de la concepción de equidad que se ha ido delimitando en las dos últimas aproximaciones , quisiera aterrizar en el campo de la educación matemática . ¿Cómo se traducen estos objetivos y principios?, ¿cómo lograr un aprendizaje matemático relevante?, etc. No se pueden dar normas válidas para cualquier caso, ni existe un único currículum o método de enseñanza correcto, de la misma forma que John Dewey (cit. Green, 1992) concebía la democracia como un proyecto siempre en marcha, siempre haciéndose, la educación también está siempre en continua reconstrucción y elaboración por parte de todos los que participan en ella. Tampoco pretendo exponer extensamente líneas generales para conseguir la equidad en matemáticas, pero sí quisiera resaltar algunos puntos referentes a la equidad en la educación matemática, cuestiones que se han ido abordando a lo largo de todos los capítulos y me parece importante reunirlos, pero antes quisiera dejar claro que conseguir la equidad en la educación no sólo es una tarea de la escuela o las instituciones educativas. Los Estados deben ofrecer un amplio rango de bienes y servicios - viviendas dignas, capacitación laboral y empleo para los padres, orientación familiar, programas de cuidado de día y después de la escuela para los niños, etc.- sin los cuales las escuelas no podrán tener éxito en su misión

educativa, aunque la ausencia de estos servicios no exime a las escuelas y a los maestros de sus responsabilidades para con los niños y niñas de las clases más desfavorecidas, a los que los que los maestros deben prestar una mayor atención que a los de las clases más favorecidas y los que no tienen dificultades en los aprendizajes (Guttman, 2001:184).

3.4.2.- Equidad en matemáticas

A pesar de que en las últimas décadas la preocupación por la equidad ha ido en aumento, la corriente principal de investigaciones sobre educación matemática no tiene muy en cuenta las cuestiones sobre equidad; se centra, en su mayoría, en los aspectos psicológicos y la propia disciplina, olvidando los aspectos sociales. Se da prioridad a los aspectos individuales del aprendizaje, a las investigaciones sobre cómo aprenden y a la estructura y contenidos de la disciplina y se olvida que el aprendizaje de las matemáticas en la escuela es un acto social, cultural y político. Que las matemáticas, lejos de estar libres de valores, ser apolíticas y alejadas del mundo social, juegan un papel crucial en el desarrollo de nuestras sociedades y democracias y en el papel en la sociedad de nuestros estudiantes. Promover la equidad requiere reconocer que las matemáticas no están libres de valores, no son neutrales culturalmente, ni imparciales políticamente. La enseñanza de las matemáticas es un acto político, que implica poder y autoridad sobre cómo se establecen las relaciones con y entre los alumnos (Cotton y Gates, 1996).

Es tal la complejidad de los factores que intervienen, que es difícil modificar la realidad de las escuelas con proyectos centrados en aspectos parciales, como pueden ser, los proyectos específicos llevados a cabo para mejorar el rendimiento en matemáticas de alumnos de clases desfavorecidas, o los encaminados a conseguir una mayor presencia de mujeres en las carreras de matemáticas y ciencias. Éstos han llegado a conseguir resultados concretos en un tiempo y un lugar, pero no han llegado a cambiar la realidad de las escuelas y de los sistemas educativos. Como puntualiza Michael Apple (1997: 363):

“ No seamos románticos. No actuemos como si los problemas de la educación matemática pudieran “resolverse” con independencia de los de otras áreas y de las escuelas, cuya estructura general es, con frecuencia, demasiado autoritaria en su relación con los alumnos,

los profesores y los miembros de la comunidad. No actuemos como si el principal cometido fuese hacer que algunos estudiantes más se desenvuelvan bien con el capital cultural de los grupos de elite o, simplemente, haciendo más “prácticas” las matemáticas. No actuemos aislándonos de las cuestiones sociales más generales que aportan su carácter crítico a toda preocupación seria por la equidad”.

La equidad en matemáticas, dentro del proceso más amplio de la equidad en la educación, implica cambios profundos en los sistemas educativos y en nuestras escuelas, unas instituciones y una sociedad realmente comprometida . Puede ser que a la sociedad en que vivimos realmente no le interese conseguirla, que el discurso político y social de las sociedades democráticas sobre la equidad sea meramente demagogia. Pero existen personas comprometidas con estas metas, puede que no sean la mayoría, pero su influencia puede provocar cambios importantes y significativos, aunque no se consigan todos los objetivos propuestos.

Walter Secada (1997) propone buscar una elaboración de las cuestiones de la equidad que se ajuste al discurso dominante, es decir, las soluciones deben adaptarse a los planes dominantes de reforma e investigación; pues si no se ajustan a éstas, las soluciones presentadas se descartan, se transforman en problemas irresolubles y se dejan a un lado, de manera que el proyecto original siga adelante sin modificaciones. Por su parte Deborah Carey y sus colegas (1997) ante la separación actual de las investigaciones que se ocupan de la equidad en matemáticas y la corriente principal de la educación matemática, aboga por intentar llevar esta cuestión a la corriente principal de investigación.

Para que la equidad progrese es preciso llevar a las aulas las contradicciones y desigualdades existentes en nuestro sistema educativo y la sociedad, sacar a la luz los supuestos que definen las prácticas educativas, no conformarnos con cambios retóricos que al final no cambian nada, cambiar las relaciones de poder en el aula y dentro del sistema educativo y formar personas críticas que sean capaces de analizar las realidades sociales entre otras muchas cosas. El pensamiento y las herramientas de las matemáticas pueden contribuir a todo ello (Mellin-Olsen,1987).

A lo largo de todas las páginas anteriores se han ido presentando las dificultades que experimentan los niños y niñas ante las matemáticas, los problemas

específicos de algunos niños y niñas, las desigualdades respecto al género y la clase social y teorías y propuestas para la educación matemática. Las teorías críticas de educación, el proyecto de enculturación matemática propuesto por Bishop, la etnomatemática, el proyecto de Instrucción Guiada Cognitivamente dirigido a los profesores para ayudarles a construir los aprendizajes a partir de los conocimientos informales de los niños y niñas, la educación matemática realista que trata de situar los conocimientos matemáticos a partir de las situaciones reales de las que surgen, la perspectiva japonesa de problemas abiertos, donde se potencia los diferentes modos de resolución y diferentes aproximaciones y respuestas a un mismo problema o situación, hasta la propuesta de una pedagogía feminista .

La enculturación matemática propuesta por Alan Bishop (1999); la etnomatemática y los programas e investigaciones llevados a cabo por Paulus Gerdes (1996) o Ubiratan D'Ambrosio (1986, 1994a), entre otros; las teorías críticas de educación matemática con propuestas como la de Marilyn Frankenstein (1997a) o Stieg Mellin-Olsen (1987) y la pedagogía feminista expuesta por Claudie Solar (1992, 1995), junto a los puntos de vista del aprendizaje suscritos por el constructivismo social (Ernest, 1994, Ginsburg, 1997) o la psicología cultural y discursiva que acentúa sobre todo el papel de la interacción social en las aulas y la importancia del lenguaje y los procesos de comunicación (Bruner, 1997; Lerman, 1994, 2001) creo que proporcionan suficientes puntos de partida para intentar conseguir la equidad en matemáticas.

Los niños y niñas con dificultades de aprendizaje son, quizás, los que quedan mas alejados de las consideraciones de estos autores, pues la corriente principal aboga por un aprendizaje diferenciado, ya sea dentro o fuera del aula; pero también existen propuestas y experiencias llevadas a cabo que nos permiten vislumbrar una educación conjunta, una educación que permita superar las dificultades con las que pueden encontrarse estos estudiantes en el aula aprendiendo junto a sus compañeros en grupos cooperativos o comunidades de aprendizaje (Ginsburg, 1989, 1997; Behrend, 1994; Thornton, Langrall y Jones, 1997; Qualter, 1996). Creo que ha quedado claro que una educación en este sentido no se limita a contenidos y métodos de enseñanza sino que tiene mucho que ver con el ambiente del aula, con la cultura de las clases de matemáticas, con las actitudes, creencias , afectos y

sentimientos, tanto del alumnado como del profesorado. Por ello las aulas de matemáticas, teniendo en cuenta todo lo dicho, deberían ser lugares donde:

- Todos y cada uno de los componentes del aula tengan el derecho a hablar y a que se les muestre el respeto que merecen sus ideas y sus palabras.
- Los conflictos que puedan surgir se resuelvan entre todos, como en una comunidad democrática en la que reina la cooperación.
- No se fomenta la discriminación ni a través del lenguaje escrito u oral o de cualquier otro tipo de conductas, sino al contrario, se lucha contra ella.

Y las matemáticas escolares deberían:

- Partir de conocimientos que concuerden con la vida de *todos* los estudiantes, no de conocimientos estereotipados que reflejen experiencias únicas. Contemplar la rica variedad de experiencias que pueden aportar cada uno de los estudiantes que componen el aula.
- Valorar la intuición y la emoción, así como las diferentes formas de abordar y resolver las tareas académicas, evitando la desvalorización de las formas más prácticas y concretas de resolución de tareas o situaciones.
- Fomentar un pensamiento crítico y reflexivo. En particular, es importante que los niños y niñas sean conscientes y reflexionen sobre sus propios procesos de pensamiento y modos de resolución de problemas.

La constitución de una comunidad democrática de aprendices, de comunidades de prácticas cooperativas y reflexivas, en las que se estimule a los alumnos y alumnas a pensar con seriedad y a participar activamente en las matemáticas que están aprendiendo, podrían constituir un ambiente en el aula como el descrito.

La comunicación y la colaboración son parte importante de estas comunidades, donde es aceptable criticar las ideas de una persona, pero no a la persona y parte del respeto más profundo hacia sí mismos y hacia los otros como seres humanos; seres humanos que comparten metas y trabajan juntos para lograrlas. Comunicación en forma de discusión, argumentación, prueba y justificación, debe formar parte de la vida del aula (Lerman, 1994, 2001). En estas comunidades no sólo se espera que los estudiantes escuchen, sino también que

hablen ellos mismos de matemáticas, que hagan observaciones y dialoguen sobre las explicaciones, verificaciones, razones y generalizaciones. Estas comunidades se convierten en lugares donde se hace menos hincapié en los procedimientos para memorizar y producir nuevas respuestas que en analizar, razonar y llegar al convencimiento (Silver y otros, 1990).

Para que pueda existir un clima de participación, cooperación y respeto mutuo se necesita estar atentos a la no aparición de estereotipos, ni de ningún tipo de exclusión, ya sea en la participación en las tareas académicas, en las conversaciones o en los juegos. No es fácil evitar la desvalorización, son muchos los estereotipos presentes en la sociedad, no ya sólo los referentes al género, la clase, la raza, etnia, religión u orientación sexual, sino otros muy consolidados como el estándar de belleza y el culto al cuerpo que provoca la broma o la descalificación hacia aquellos que no se ajustan a ellos. Centrándonos en las aulas de matemáticas esta idea está relacionada con los errores o interpretaciones incorrectas que pueden hacer los niños y niñas de cuestiones matemáticas, si estas se desprecian, se desvalorizan, ya sea por parte del profesor o profesora o los compañeros, los niños y niñas van aprendiendo que es mejor callarse, no participar ni expresar sus ideas libremente. Se trata de “hacer desaparecer el temor a las repuestas equivocadas, intentar que los estudiantes se comuniquen y traten de dar sentido a las matemáticas como comunidad” (Silver y otros, 1997 : 52).

Las experiencias previas, metas personales, necesidades e intereses de cada uno de los estudiantes son elementos claves para este proceso de comunicación, pues posicionan y determinan la voz de los estudiantes en la práctica matemática de que se trate. Las relaciones de poder se pueden reflejar en ella, ya sea por la consideración de mayor capacidad o mayor autoridad, o simplemente por un mayor conocimiento. Por ello se requiere examinar los recursos, a través del lenguaje, que el profesor, los textos o los compañeros u otros proporcionan e ir entretejiendo las ideas que emerjan en la actividad conjunta. De todas formas, todos los participantes manifiestan un mayor o menor poder en tiempos diferentes, incluyendo al profesor, pero cuando estas distribuciones del poder son expresadas, y no denegadas, pueden cambiar las relaciones entre los participantes, sobre todo en los aprendices (Lerman, 2001).

Otra de las premisas básicas para que el proceso de comunicación en la resolución de tareas matemáticas de forma conjunta tenga éxito, es partir de que todos pueden tener éxito en su resolución, pues si no fuera así, no todos mantienen la misma posición para colaborar en su resolución (Ladson-Billings, 1997). En el caso de estudiantes con dificultades de aprendizaje específicas o de aquellos cuyas experiencias o conocimientos necesarios para resolver la tarea pueda colocarlos en una situación desigual frente a sus compañeros, puede ser necesario proporcionar una enseñanza previa a estos estudiantes para que en el aula se encuentren en las mismas condiciones que sus compañeros (Silver y otros, 1997) o establecer el andamiaje necesario para que se puedan enfrentar con éxito a la tarea.

Una cuestión implícita en estas comunidades de aprendizaje matemático es que los niños y niñas pueden enfrentarse a las tareas de forma distintas, proponer diversos modos de resolución. Unos pueden ser eminentemente prácticos, utilizando materiales concretos, formas intuitivas, aproximaciones, tanteos, etc. y otros bastante más elaborados que pueden utilizar procedimientos matemáticos específicos. Todas las formas de resolución deben ser aceptadas y valoradas, esto no implica que se de prioridad a formas más intuitivas o prácticas. El propósito de la enseñanza debe ser conducir a los niños y niñas a un pensamiento matemático de orden superior, que reflexionen sobre sus formas de pensamiento y resolución para ir avanzando a otras más elaboradas, pero lo que sí hay que evitar es cualquier tipo de desvalorización de las formas de pensar y de resolver las tareas de los estudiantes si no queremos reducirlos al silencio. Como indica Angel Pérez Gómez(1999: 288) :

“No es necesario primar la actividad material, pero si es imprescindible evitar su desprecio como expresión de inferioridad en la jerarquía de conocimiento. En todo caso, el aprendizaje relevante requiere que los elementos conceptuales y abstractos que se presentan al aprendizaje de los estudiantes tengan su clara ubicación como herramientas intelectuales para la mejor comprensión de los problemas complejos de la realidad y para la búsqueda de soluciones o de formas racionales de intervención en ellos”.

Stephen Lerman (2001) subraya el importante papel del lenguaje, pues se trata, según este autor, de capacitar a los niños y niñas para hablar y pensar matemáticamente, por lo que la comunicación oral, las interacciones en el aula

cobran una gran importancia. Pero estos procesos de comunicación están influidos por cómo las prácticas matemáticas se clasifican y enmarcan, clasificación y enmarcamiento en términos de Bernstein (1990, 1993) que determinan el posicionamiento de cada uno de los participantes en el aula. En las comunidades de aprendizaje, desde un punto de vista sociocultural como el que presenta Lerman (2001), el foco se coloca en las prácticas matemáticas, no en la búsqueda de una realidad objetiva, las prácticas sociales de matemáticas son constitutivas de sus significados. No se espera que los niños y niñas lleguen a una realidad objetiva de la estructura de las matemáticas, no se ofrece al observador una ventana a la mente, porque precisamente la mente no es estática, o descontextualizada, sino que responde al contexto, a la actividad, al poder/conocimiento y está orientada a comunicar y actuar.

Jerome Bruner (1997), por otra parte, dándole también al lenguaje un papel predominante, propone el pensamiento narrativo como un vehículo en el proceso de la educación; la narración como una forma de pensar, como una estructura para organizar nuestro pensamiento. Esto consistiría en convertir los acontecimientos que se están explorando, la situación que nos proponemos resolver, en forma narrativa para discernir más fácilmente lo que es sospechoso y sin fundamento, aquello que requiere una explicación, una respuesta. La narración es algo mucho más cercano a los niños y niñas que utilizar desde un principio sistemas simbólicos más complejos y puede ser un paso previo a la construcción de estos sistemas .

Las actividades dentro de estas comunidades pueden tomar la forma de proyectos que se pueden realizar en grupos cooperativos o con toda la clase, proyectos que están relacionados con la vida de los estudiantes que se encuentran en el aula, que intentan reflejar sus experiencias y sus intereses . También pueden proponerse actividades de muy diverso tipo, ya sean situaciones reales, adivinanzas, juegos que interesen a los distintos alumnos y alumnas, pero normalmente se trata de actividades que se pueden resolver de muy diversos modos, o con diversas soluciones, que admiten diversas interpretaciones. La discusión del contexto en que se encuentran es crucial para ir determinando las distintas posibilidades, las distintas caras y distintas formas de abordarlas.

Estas consideraciones sólo son retazos de lo que puede llegar a ser un aula de matemáticas donde todos están implicados en la construcción del conocimiento, en un aprendizaje significativo y relevante para la vida de cada uno de los que componen el aula, que no parte de visiones estereotipadas y estándar de las matemáticas, ni intenta dividir a los alumnos entre los que “saben” y los que “no saben”, sino que es dentro del aula donde se determina lo que se considera conocimiento válido y lo que constituye una participación (Lerman, 2001). Pienso que no es fácil construir un aula de matemáticas como la que se ha esbozado; la formación del profesor o profesora va a jugar en ello un papel importante junto a otras cuestiones, pero creo que es viable y merece la pena intentarlo, comenzar a construir un sistema educativo más justo y equitativo para todos. Para ello como dice Anna Escoffet (1996: 163), habría que “ser consciente del silencio que se impone a los alumnos; hacer visible el juego de los roles escolares; repensar los horarios, las asignaturas, el discurso en el aula, las relaciones con los otros educadores, el clima escolar, en definitiva. Esto está en la mano de todos, sólo se necesita empezar”.

La educación matemática puede ser interpretada como parte de una lucha simbólica y es importante subrayar que una condición para la comprensión de lo que se lleva a cabo en este tipo de educación es no creer en nuestros propios ojos. Que parece suceder lo que no sucede y lo que sucede es difícil de ver.

(Ole Skoksmose , Towards philosophy of critical mathematics education)

CAPÍTULO CUARTO

LOS PROBLEMAS Y DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS : Una visión sociocultural (género y clase social), educativa y cognitiva

4.1-. El proceso de investigación

La cuestión central en esta investigación son los problemas y dificultades en el aprendizaje matemático de los niños y niñas en la Educación Primaria. El tema es amplio y se puede abordar desde muy diversas; en los problemas y dificultades que presentan los niños y niñas en el aprendizaje de las matemáticas influyen múltiples aspectos (educativos, cognitivos, sociales, etc.), aspectos que están estrechamente relacionados e interactúan entre sí. Mi interés se centraba sobre todo en cómo aprenden los niños y niñas en las aulas de matemáticas, cuáles son los problemas y dificultades con los que se encuentran en estos aprendizajes y la influencia que pueden tener factores tales como el género en ellas.

Mediante un estudio de caso se ha ido desarrollando esta investigación, una investigación abierta en la que se han reformulando e incorporando nuevas cuestiones referentes al tema. El trabajo de campo ha durado dos años y en este tiempo han existido varias fases y se han desarrollado diversas tareas; fases y tareas que para una mejor comprensión del proceso seguido, antes de entrar en una descripción mas minuciosa, resumo a continuación:

Curso 98/99:

- Observación participante en cuatro aulas de matemáticas de tercer ciclo de Primaria (dos quintos y dos sextos). Durante dos días a la semana desde primeros de Noviembre hasta final de curso, aunque al coincidir dos cursos con el mismo horario de matemáticas , en dos de las aulas las observaciones se realizaban una vez a la semana.
- Observación en el aula de Pedagogía Terapéutica. Estas fueron poco numerosas(10 ocasiones), y en ellas sólo observaba el trabajo de la profesora y el alumno o alumna.
- Cuestionario dirigido a los estudiantes de los cuatro cursos.
- Tres pruebas pasadas en junio a los niños y niñas de estos cursos sobre las combinaciones aritméticas básicas y la resolución de problemas.
- Entrevistas a los profesores y profesoras de las cuatro aulas, la profesora de pedagogía terapéutica y la orientadora.
- Elaboración de un informe sobre las observaciones realizadas en este curso para extraer los datos relevantes hasta la fecha y diseñar los pasos siguientes.
- Trabajo fuera del aula. Fundamentalmente con una alumna, Rosa, y esporádicamente con otro alumno, Juan.

Curso 99/00

- Observación participante en dos sextos de Primaria (los dos cursos de quinto del año anterior) desde el 15 de septiembre hasta finales de Octubre .
- Elaboración de un “relato de vida”. En él se trata de recoger las experiencias escolares , percepciones, actitudes y sentimientos hacia la escuela y en

particular hacia las matemáticas de una niña con dificultades de aprendizaje en matemáticas, Rosa.

- Trabajo en grupo con estudiantes con y sin problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas sobre resolución de problemas.
- Elaboración del informe preliminar.
- Negociación del Informe con los profesores y profesoras y la orientadora, acabando el proceso de negociación a finales de Septiembre del 2000.

En las páginas siguientes se describen y desarrollan cada una de estas fases , en ellas intento reflejar el proceso seguido, como fue avanzando y reformulándose esta investigación, terminando estas páginas con la presentación del informe .

4.1.1.- La puesta en marcha : Puntos de partida y mis primeros contactos con el centro

Intento reflejar en estas páginas todo el proceso seguido desde que decidí comenzar con la investigación hasta la terminación del informe que se presenta. Ha sido un camino largo , lleno de dudas , en el que las relaciones interpersonales, los objetivos de la investigación y los datos que iba recogiendo se han ido conformando, haciéndome cambiar de rumbo en algunos momentos y tomar nuevas decisiones.

La cuestión que quería investigar desde un principio era los problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas de los niños y niñas de Primaria. El tema es amplio y existen muchas formas de abordarlo: centrarse en los aspectos cognitivos, análisis de los errores de los niños y niñas, etc. Pero lo que yo quería era analizar estos problemas y dificultades dentro del aula. Observar cómo construyen los niños y niñas el conocimiento matemático, qué dificultades encuentran para aprender matemáticas dentro del aula ante la enseñanza que se les ofrece, etc. Además, era consciente de que en ello influían aspectos que nada tienen que ver con las capacidades, aptitudes y habilidades de cada estudiante o el proceso de enseñanza; aspectos tales como las actitudes, los intereses, la familia, el nivel socioeconómico y cultural , género, etc. La realidad es muy compleja, y son muchas y muy diversas las cuestiones que pueden llevar a un niño o niña a fracasar en las matemáticas escolares y en otras materias.

Mi principal objetivo era centrarme en el aula para observar por qué niños y niñas sin ningún tipo de discapacidad, no aprenden las matemáticas que se considera que están capacitados para aprender. También me interesaba cómo influían otros factores, entre ellos, el género. Para llevar a cabo la investigación consideré que lo más conveniente era un estudio de caso, así que tras un estudio cuidadoso de la literatura sobre los estudio de caso, elaboré un breve diseño de lo que sería la investigación y comencé a ponerlo en marcha.

Conocía bastante bien a una maestra de Primaria y le pedí que hablara con el Director del centro para poder desarrollar la investigación en este Colegio; el 5 de Noviembre de 1998 acudí al centro por primera vez. Tras presentarme al Director le expliqué el proyecto de investigación, lo que necesitaba del centro y para qué era: quería estar en las aulas para observar a los niños y niñas que tenían problemas o dificultades en el aprendizaje de las matemáticas de cualquier tipo, niños y niñas que fracasaran en matemáticas. Tendría también que actuar dentro de aula con estos niños y niñas y en ocasiones fuera de ella. Por otra parte, requeriría la cooperación de los profesores o profesoras, pues ellos son los que deciden en gran parte, lo que se hace en el aula y toman decisiones sobre qué hacer ante las dificultades que experimentan los niños y niñas durante el proceso de enseñanza. Conductas y decisiones que influyen de forma considerable en estos niños y niñas y que vienen determinadas por múltiples factores.

Al llegar no tenía decidido los cursos a los que iba a asistir, aunque sí quería que fueran cursos superiores, cuarto, quinto o sexto; cursos en los que en estos momentos existían dos grupos. El director me proporcionó los horarios de matemáticas de estos cursos y me comentó ya algunos casos de niños y niñas con dificultades en matemática. Él impartía matemáticas en 5º B y ese mismo día asistí a su clase. A la hora del recreo me presentó a los profesores y profesoras de cuarto, quinto y sexto y, estuve charlando con ellos sobre el proyecto de investigación.

La primera semana la dediqué a asistir a cada curso, observar a los niños y niñas en cada aula y hablar con los profesores y profesoras de los niños y niñas que estaban en su curso e iban mal en matemáticas. Después de esto decidí que me iba

a centrar en el tercer ciclo de Primaria, quinto y sexto. Eran cuatro cursos, pero cada uno de ellos tenían niños y niñas con características diferentes y aunque era consciente de que significaría bastante trabajo, no quise dejar ninguno atrás. Por otra parte, necesitaba la cooperación de la profesora de pedagogía terapéutica pues dos estudiantes de sexto curso con dificultades en el aprendizaje eran atendidos por ella y quería asistir a algunas de las clases de apoyo. Más adelante mantuve una conversación con la orientadora que acudía al centro todos los martes, para solicitar su colaboración y sus opiniones. Con ella mantuve algunas conversaciones, realicé una entrevista y como los demás participantes recibió el informe preliminar para su negociación.

Una vez que sabía en qué cursos me iba a centrar volví a hablar con los dos profesores y las dos profesoras que impartían matemáticas en estos cursos, la profesora de pedagogía terapéutica, y la orientadora: les expliqué más detalladamente lo que quería hacer, la cooperación que necesitaba de ellos y que los datos que obtendría, tanto de ellos como de mis observaciones, se reflejarían y estarían recogidos en un informe que formaría parte de mi tesis doctoral. Yo no sólo necesitaba asistir a su aula sino que pudiéramos dialogar y confrontar entre nosotros lo que los datos me fueran sugiriendo, pidiéndoles que me hicieran las sugerencias que creyeran oportunas. Les comenté que se trataba de un estudio de caso, donde al final habría que elaborar un informe; informe que antes de redactarlo en su forma final, les sería presentado y negociado con ellos. Para elaborar este informe final necesitaría utilizar parte de los datos obtenidos, exponer sus ideas, sus aportaciones, pero que siempre se guardaría la confidencialidad; el nombre del centro, los suyos y los de los niños y niñas no aparecerían en el informe, se utilizarían seudónimos.

No mostraron ningún inconveniente y quisiera desde estas páginas agradecerles a todos los participantes la ayuda que me han prestado. Hay algunas cosas que en estas conversaciones les había expuesto claramente: el no hacer nada que pudiera perjudicar el aprendizaje de los niños y niñas, que cualquier otra actividad que se realizara fuera del aula sería expuesta a su consideración y aprobación, que la investigación estaba abierta a cualquier sugerencia que ellos me

hicieran, así como mi disposición a ayudarles en lo que ellos consideraran conveniente.

Una vez negociado el proyecto, teniendo en cuenta los horarios del centro y de mi trabajo comencé a acudir todos los martes y jueves. Los cursos de 6º A y 6º B en estos dos días tenían el mismo horario, así que un día asistía a un sexto y el siguiente al otro. El horario quedó establecido hasta finales de Febrero de la siguiente forma:

	9-9,55	9,55 a 10,50	10,50- 11,45	12,10-13,5
Martes	6º A		5º B	5º A
Jueves	6º B	5º A		5ºB

Al aula de pedagogía terapéutica asistían una niña y un niño de sexto B con dificultades de aprendizaje. La niña acudía todos los días de 9 a 9,30 y en esta media hora estaba sola y la clase se dedicaba exclusivamente a matemáticas. El niño iba todos los días de 11 a 11,45, asistía junto a otro niño y en ella se le explicaban todas las materias, por lo que no siempre daba matemáticas y cuando lo hacían era sólo una parte del tiempo. A estas clases de apoyo acudía en algunas ocasiones .

A finales de Febrero tuve que modificar los días de asistencia al Centro por motivos de trabajo, a partir de esta fecha acudiría los lunes y miércoles. Al cambiar de días ya no coincidía los horarios de matemáticas de 6º A y 6º B, pero si coincidía los de 5º A y 6º A. Por lo que, en este período los Lunes iba a 5º A y los Miércoles a 6º A. A los otros dos cursos acudía los dos días. El horario en este cuatrimestre fue el siguiente :

	9-9,55	9,55 a 10,50	10,50- 11,45
Lunes	5º A	6º B	5º B
Miércoles	6º A	6º B	5º B

En el curso siguiente continué con las observaciones en 6º A y 6º B, hasta finales de Octubre. En esta ocasión asistía a las aulas los Lunes y Miércoles de 9 a 9,55 a 6º B y de 9,55a 10,50, a 6º A.

Antes de continuar tratando los diferentes aspectos y fases del proceso de investigación, creo necesario hablar sobre mi, la investigadora. Las creencias de la persona que observa influyen en el proceso de recogida , tratamiento, análisis e interpretación de los datos; a pesar de ser consciente de la necesidad de mantenerse neutral e intentarlo constantemente. Por ello voy a exponer brevemente mis ideas sobre algunas cuestiones que pienso que pueden haber influido en la recogida y selección de los datos que consideraba relevante y en la interpretación de lo que observaba en el aula y la posterior interpretación de los datos recogidos.

Soy licenciada en matemáticas y llevo bastantes años impartiendo clases de Didáctica de las Matemáticas. Las matemáticas para mi son mucho más que una herramienta para la ciencia, o si nos centramos en los niveles educativos elementales, unas técnicas instrumentales básicas. Las matemáticas nos permiten organizar y sistematizar nuestras intuiciones sobre hechos determinados; dar forma a nuestros razonamientos sobre situaciones cuantitativas, proporcionan un lenguaje que nos posibilita transmitir brevemente una gran cantidad de información, etc.

Ir desarrollando la capacidad de abstracción y razonamiento a partir de los conocimientos intuitivos que poseen todos los niños y niñas, debería ser, en mi opinión, el principal objetivo de las matemáticas escolares de Primaria. Por otra parte, creo que es más importante el fondo que la forma. Las matemáticas escolares suelen dar mucha más importancia a formas rígidas y determinadas de llevar a cabo un procedimiento o resolver un problema o situación que a los diversos procesos

más o menos intuitivos que pueden llevar a la solución de la situación planteada. Pienso, que debería ser al contrario, que no existe una única forma “correcta” de resolver algo; ni hay porqué valorar unas formas más que otras.

En cuanto a la educación, simplemente quisiera decir que, a pesar del fracaso de los sistemas educativos de las sociedades desarrolladas de conseguir una educación que favorezca la equidad y ayude a ir eliminando las desigualdades existentes en la sociedad, sigo pensando que la educación es el motor principal para conseguir una sociedad más justa y creo posible, aunque no existan soluciones fáciles, un sistema educativo donde se consiga la equidad.

4.1.2. El establecimiento de las interrelaciones personales

Los profesores y profesoras ya me habían hablado de algunos estudiantes con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, aunque la mayoría de ellos también fracasaban en otras materias. Al llegar al aula me presentaron y yo les expliqué a los niños y niñas el motivo de mi presencia en el aula: quería investigar sobre los problemas y dificultades que encontraban en el aprendizaje de las matemáticas. El papel que asumiera en el aula era importante para la investigación, yo no me podía limitar a observar, necesitaba acercarme a los niños y niñas para ver cómo se enfrentaban a las actividades que tenían que resolver, cuáles eran sus dificultades, qué es lo que no entendían, por qué se distraían y qué pensaban y sentían respecto a lo que sucedía en el aula de matemáticas.

No indiqué a los estudiantes que me interesaban aquellos que tenían mayores dificultades, pues no quería que acercarme a un niño o niña indicara que pensara que tenía dificultades. Ya una profesora me había hablado de un niño que tenía dificultades en la comprensión de las matemáticas, pero se esforzaba por salir adelante y no quería que se notara que tenía dificultades, indicándome que tuviera cuidado al acercarme a él. Esta cuestión era delicada, tenía claro que había que partir del respeto más absoluto a todos los niños y niñas presentes en el aula, respetar el que no quisieran mi ayuda, o sentirse observados de cerca, además de actuar de la misma forma con todos ellos. Por ello mis primeros días en cada curso fueron ir paseando por los pasillos, parándome cuando veía a algún alumno o

alumna atascado en una actividad, le preguntaba qué le pasaba y si me preguntaba algo que no entendía, trataba de explicárselo.

Mis explicaciones no iban dirigidas a darle una solución, sino a que ellos la encontraran; si hacía falta le ponía ejemplos parecidos, pero más sencillos, o le ayudaba con preguntas a descomponer un problema en distintos pasos que sabían ya resolver, etc. Algunos me pedían que les diera directamente la solución para ponerla en la hoja, pero siempre les contestaba: “eso no sirve de nada”. Estas explicaciones siempre las hacía teniendo en cuenta lo que había explicado el profesor o profesora y cómo éstos querían que los niños y niñas hicieran las actividades. Aunque pensara que no era lo más adecuado, no he interferido en la forma en que los profesores o profesoras enfocaban la enseñanza.

Al cabo de muy poco tiempo la mayoría de los niños y niñas se dirigían a mí para que les ayudara y estaban encantados con esa ayuda. Yo era para ellos una persona que les podía explicar lo que no entendían, que acudía siempre que podía a sus requerimientos, que no les regañaba por no haber estado atentos o no haber estudiado y que tampoco los calificaba. Aunque la mayor parte del tiempo estaba con aquellos a los que le costaba trabajo hacer las actividades o con los que estaban realizando actividades aparte, muchos otros me llamaban o se acercaban a mí para ver cómo estaba explicando una actividad o preguntarme cualquier otra cosa que no entendían. Un niño de 5º B, al que llamaremos Darío, es al que más me ha costado acercarme, pues es un niño que no quiere mostrar ante los demás que no comprende o no sabe hacer algo. Después de un cierto tiempo, aunque no me llamaba él, al acercarme sí me decía que es lo que no entendía y permitía que se lo explicara; aunque de vez en cuando, hubiera algún día en el que escondía el cuaderno y no quería que le dijera nada, deseo que respetaba.

Mis relaciones con los alumnos han sido bastante cordiales, mi conocimiento sobre ellos, a través del trabajo y las breves conversaciones mantenidas con aquellos en los que me he centrado especialmente, hicieron que les cobrara un gran afecto y me llegara a preocupar bastante por ellos. Esto ha sido muy gratificante, pero para conseguir una mayor objetividad se hacía necesario tratar de contrastar continuamente mis impresiones. Sacar a la luz estos sentimientos, ser

consciente de ellos, confrontar mis observaciones con la de los profesores y profesoras que están también con ellos y con otras fuentes ha sido mi recurso para intentar mantener la neutralidad. En situaciones de conflicto entre los requerimientos de la investigación y las relaciones interpersonales, me he inclinado por las personas. No hacerlo así, no me parecería ético, las personas para mí (sobre todo las más débiles en estas situaciones, los estudiantes), me parecen más importantes que los requerimientos de una investigación o mis propios intereses.

Mi relación con el profesorado también ha venido marcada por el papel que asumí en el aula. No conocía a ninguno de ellos y aunque no mostraron ninguna reticencia al iniciar la investigación, sí notaba que estaban un poco pendientes de cómo se desarrollaría mi trabajo dentro del aula. Sentirse observados siempre puede condicionar la actuación de una persona, pero tras unas semanas, fue desarrollándose la suficiente confianza para poder hablar entre nosotros con naturalidad de lo que había pasado en clase, de sus opiniones y las mías sobre los diversos niños y niñas. El respeto a su trabajo y a los diferentes puntos de vista y mi disposición a ayudarles en lo que estuviera en mi mano, creó un clima de respeto mutuo que hizo posible una buena comunicación entre nosotros. Siempre he tenido en cuenta no ocuparles más tiempo del necesario, la jornada escolar les deja poco tiempo libre y no quería cargarlos con más trabajo del que tenían. La hora del recreo, en la sala de profesores, han sido los mejores momentos para poder charlar con ellos, para comentarles aspectos que iba viendo y confrontarlos con sus opiniones. En el tiempo que he permanecido en el centro, siempre me he quedado a la hora del recreo y, salvo los días que dediqué a observar a los niños y niñas en ese espacio, he acudido a la sala de profesores. Evidentemente no siempre he dedicado este tiempo a conversaciones sobre la investigación, pues hemos charlado de muchas otras cuestiones.

4.1.3. El desarrollo de la investigación

A primeros de Noviembre llegó una niña nueva a 6º B, a la que llamaremos Rosa, procedía de una barriada considerada como marginal y vivía en las viviendas sociales cercanas al centro. No hacía ninguna de las actividades propuestas en clase y su profesora me pidió ayuda para tratar de averiguar qué es lo que sabía

para poder presentarle actividades que pudiera hacer y saber que enseñarle; ella no tenía tiempo material para dedicarle y la niña lo necesitaba. A la hora que me indicó la profesora que sería la más conveniente, nos fuimos a un aula y empezamos a trabajar desde los conceptos y procedimientos más simples. Fue la primera estudiante que trabajó conmigo fuera de clase, y ha llegado a ser una parte importante de esta investigación.

Después de cinco meses en las aulas y de recogida de información, con los datos que tenía me daba cuenta de que aspectos que había considerado desde un principio, como el género, resultaban menos relevantes en el tema que trataba y que otras cuestiones cobraban mayor importancia. Cuestiones tales como el nivel económico y el cultural de las familias surgían con fuerza en el fracaso de los niños en matemáticas (y las restantes materias); prácticamente todos los niños y niñas que provenían de las viviendas sociales fracasaban en la escuela y en particular en matemáticas y lengua, aunque dependiendo del niño o niña, los niveles eran más bajos en una que en otra. También resaltaba la importancia que se le da a las matemáticas respecto a otras materias, como técnica instrumental básica y su influencia en cómo se enseña y en cómo se consideran las dificultades en esta área. ¿Por qué se suele reducir al cálculo la enseñanza a los niños y niñas con problemas y dificultades en matemáticas?, ¿qué aspectos influyen en cómo se atiende a los niños y niñas con un bajo nivel en matemáticas?, ¿qué conocimientos informales tienen estos niños y niñas de las matemáticas?, ¿disponen de modos intuitivos para resolver problemas o situaciones?, ¿qué sienten y piensan los niños sobre sus dificultades en matemáticas?, ¿de donde surge la falta de interés por aprender matemáticas?, ¿esta falta de interés estaría presente en situaciones distintas?.....

Mi centro de interés en las observaciones iba cambiando, enfocándolas a aspectos diferentes. Mis conversaciones con los profesores para tratar con ellos estas cuestiones fueron más frecuentes, necesitaba compartir puntos de vista e ir aclarando algunas cosas.

Tras mis conversaciones con el director de tesis creímos conveniente que hiciera una lectura más pausada de todos los datos recogidos hasta el momento y un primer análisis para centrarnos en lo que aportaban los datos y ver los puntos

que aún permanecían oscuros. Este análisis se terminó en Junio del 99; en él se reflejaba una compleja red de relaciones, pero en mi opinión faltaba aclarar algunas cuestiones. Necesitaba profundizar más en los sentimientos que tienen las niñas y niños y lo que piensan sobre su paso por la escuela, sobre sus dificultades. También qué serie de circunstancias personales habían ayudado a llegar a estos cursos con un nivel de matemáticas de tercer curso y en algunas cuestiones, de segundo curso. Por otra parte, yo había centrado mi actividad en el aula, pero los datos reflejaban que en ella se da prioridad a una serie de conocimientos, tales como el cálculo, y no a la resolución de problemas o actividades no rutinarias, no dando cabida a que los niños y niñas pusieran en juego otros métodos más concretos o intuitivos de resolución de problemas o procedimientos de cálculo. Además no se intentaba fomentar el interés de los niños y niñas por la materia.

Tras la discusión del informe elaborado con el director de tesis, decidimos que sería conveniente hacer un relato de vida de uno de los estudiantes por los que me había interesado y desarrollar actividades fuera del aula con estos niños y niñas. Durante el verano, planifiqué las actividades que realizaría el curso siguiente, para presentarlas al profesorado y a los estudiantes implicados.

En el curso 99/00, los niños y niñas de sexto, salvo los que repetían curso, ya se habían marchado a secundaria. Así que me centraría en los niños y niñas de sexto curso con los que ya había estado en el curso anterior. Desde el 15 de Septiembre hasta el 24 de Octubre seguiría con las observaciones en el aula, quería observar los comienzos de un curso (lo que no hice el año anterior) y además, uno de los cursos cambiaba de profesor; ¿se mantendrían las mismas decisiones respecto a los niños y niñas con dificultades que el curso anterior? Consideraba interesante para la investigación ver cómo llegan los niños y niñas después del verano y si mantienen los aprendizajes del curso anterior. Por ello también prepare una prueba, que consistía en diversas actividades de quinto y que quería que las hicieran al comenzar este nuevo curso. A finales de octubre me marchaba cuatro semanas por cuestiones de trabajo y a la vuelta comenzaría con el relato de vida, o quizás sería mejor decir “un trozo de vida”, pues me centraría sobre todo en los recuerdos de su vida escolar y las circunstancias que pudieran haber

influido en ella. También comenzaría con el trabajo de los niños y niñas fuera del aula.

Una de las cuestiones que tenía que decidir era sobre qué estudiante haría el relato de vida. Había acudido al centro a observar a los estudiantes con problemas o dificultades en el aprendizaje de las matemáticas y una de las cuestiones que tenía en mente era las diferencias por género, por lo que quería que fuera una niña. Sólo había una niña con dificultades severas en el aprendizaje matemático en estos cursos, además vivía en las viviendas sociales y este hecho era significativo también, por tanto me decidí por Rosa.

Yo ya había trabajado con Rosa fuera del aula y nuestras relaciones eran buenas. Rosa no disponía de apoyo fuera del aula, provenía de un ambiente sociocultural pobre y por lo que decían sus profesores o profesoras y constaba en su expediente, su familia no le proporcionaba la motivación ni el apoyo necesario para su avance en los aprendizajes, así como tampoco demostraba una excesiva preocupación por su rendimiento escolar.

En Septiembre de 1999 al iniciarse el curso académico hablé con ella para solicitar su aceptación y colaboración. Le conté el proyecto y para empezar le proporcioné una libreta para que en ella escribiera aquello que recordara de su vida y de sus años escolares, le dije que mantendríamos algunas conversaciones para hablar sobre ello y que comprobaría con ella los datos que iba obteniendo e iríamos hilvanando la historia. El cuaderno no ha servido de mucho, sólo ha escrito una página, por lo que hemos tenido que ir reconstruyendo los hechos juntas, poco a poco, y con bastantes lagunas. Su madre nos ha ayudado al proporcionarnos los datos necesarios para situarnos en el tiempo, pues había centros de los que no se acordaba, pero constaban en su expediente escolar. El relato se ha confeccionado con sus recuerdos, principalmente, con lo que ella sentía, recordaba y pensaba; se trataba de darle la voz a ella para que narrara sus experiencias. El expediente académico sirvió para ayudarla a recordar los Centros, sus profesores y profesoras y los acontecimientos.

Respecto a las actividades fuera del aula, las observaciones reflejaban que la dinámica de trabajo en el aula es individual y viene determinada por los contenidos que hay que impartir y unas formas establecidas de realizar los ejercicios o problemas. Los niños y niñas con problemas o dificultades en el aprendizaje matemático suelen fracasar en las actividades no rutinarias cuando trabajan de forma independiente, por lo que pensé en proporcionarles situaciones de aprendizaje en grupo, bajo la guía de un adulto y en colaboración con compañeros más capaces para observar cómo se desenvolvían, la ayuda que necesitaban, conductas, actitudes y sus modos intuitivos de resolución de las tareas.

Para ello, he organizado dos grupos de trabajo, uno por cada sexto de Primaria, al que han asistido niños y niñas con problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas junto a compañeros que no fracasan en matemáticas e incluso, alguno de los considerados “muy buenos” en matemáticas. Durante los primeros meses (22/11/99 al 14/2/00) fueron dos sesiones de 55 minutos a la semana y se continuó con una sesión a la semana, hasta final de curso. El asistir a estas sesiones ha sido totalmente voluntario por parte de los alumnos y alumnas y de común acuerdo con el profesor o profesora.

Lo primero fue plantearles a Jaime y Ana, profesores de matemáticas de 6º, lo que quería hacer y ver la forma en que se podía llevar a cabo. Una de las cuestiones que había que tener en cuenta era interferir lo menos posible en el desarrollo normal del curso, pero tenían que llevarse a cabo dentro del horario escolar y compatibilizarlo con mi trabajo. Estudiando los horarios vi la posibilidad de ocupar las horas de ética, pues en estos grupos son muy pocos los que cursan Religión y en estas horas, los niños y niñas, se dedican a hacer las tareas que tienen propuestas o a estudiar. No fue posible en los dos grupos que las dos sesiones se llevaran a cabo en el horario de ética, así las sesiones en grupo con 6º B se llevaron a cabo en las horas de Matemáticas y con 6º A en las horas de ética. Las sesiones se llevaron a cabo los Lunes y Miércoles de nueve a diez menos cinco con 6º B y de once menos diez a doce menos cuarto con 6º A, hasta el 14 de Febrero. A partir de esa fecha se redujeron a los Lunes con el mismo horario, por incompatibilidad con mi trabajo.

El hecho de que en un grupo coincidiera con las horas de ética y el otro con la clase de matemáticas ha marcado algunas diferencias entre los grupos. En 6º B la profesora consideraba que las niñas y niños con problemas o dificultades saldrían beneficiados y no les perjudicaría el no asistir estos días a la clase de matemáticas. Sin embargo, al resto de los estudiantes si les podría perjudicar faltar a estas clases. Yo había previsto que los niños y niñas con problemas o dificultades en matemáticas acudieran regularmente y el resto de los componentes del grupo fuera variando, así que no faltarían en muchas ocasiones . Además la profesora iba a tener en cuenta los días en que se desarrollarían estas sesiones, para evitar que estos días se explicaran nuevos conocimientos. De todas formas, antes de decidir quien asistía, consultaba con ella. Por otra parte, en 6º A, dos niños asistían a la clase de Religión, pero tras consultar con sus padres y hablar con la profesora de Religión, acudieron a estas sesiones de problemas.

Una vez acordado con el profesorado los estudiantes que vendrían y cuándo, había que plantearse a los niños y niñas. El asistir a estas sesiones era totalmente voluntario, pero evidentemente mi deseo era que acudieran todos aquellos que por unos u otros motivos iban bastante atrasados en matemáticas y también otros estudiantes. Todos los niños y niñas ya me conocían del año anterior, había estado con ellos prácticamente un curso y mis relaciones con ellos eran buenas. Este hecho fue importante a la hora de decidir venir a trabajar conmigo, pues no les gustaba mucho resolver problemas. Aparte de explicarles lo que íbamos a hacer, había dos cuestiones importantes que tenían que tener en cuenta: la primera que venían a trabajar, no a distraerse; la segunda que no estaba permitido ridiculizar o hacer comentarios negativos de los compañeros o compañeras, tenían que respetarse todos y respetar el trabajo de todos. Todos aceptaron venir, aunque tuve que tener en cuenta cuestiones tales como que vinieran algunos amigos o amigas para que se sintieran a gusto.

A mediados de Abril, consideré que tenía información suficiente de estas sesiones, pero los niños y niñas querían continuar con ellas y el profesor y la profesora no tenían inconveniente. Aunque ya dispusiera de la información necesaria y me encontrara elaborando el informe preliminar para presentarlo al profesorado antes que terminara el curso, consideré que no era ético por mi parte,

una vez que los había embarcado en esta aventura, dejarlos ahora si ellos querían seguir, así que continuamos con las sesiones hasta que terminó el curso.

4.1.4. La recogida de información

Las fuentes de información provienen principalmente de los datos recogidos de las observaciones en las aulas, las conversaciones y entrevista con el profesorado, cuestionario para los estudiantes, pruebas pasadas a los estudiantes, el relato de vida llevado a cabo con una estudiante, las observaciones y los trabajos recogidos en las sesiones de trabajo con los estudiantes fuera del aula y el análisis de documentos (algunas libretas, exámenes y expedientes de los estudiantes, libros de texto, documentos oficiales, Plan del Centro y planificación de las actividades del aula).

4.1.4.1. Las observaciones

Como ya he mencionado, la observación era una observación participante. No me podía limitar a observar lo que ocurría en el aula si quería examinar las dificultades que encontraban los niños y niñas al llevar a cabo una determinada tarea. Pero si esto me proporcionaba una buena cantidad de datos, también me complicaba el proceso de recogida de la información.

En el aula, salvo raras excepciones, no podía detenerme a transcribir lo que sucedía en ese momento. Así que lo que hacía era apuntar en los intervalos de tiempo que tenía disponible una breve descripción de los hechos que consideraba importantes en el cuaderno que siempre llevaba conmigo, pero había días que no tenía tiempo de registrar prácticamente nada. El no recoger la información en el momento tenía sus inconvenientes, pues la memoria no siempre es fiel y además el tiempo transcurrido y los hechos posteriores podían alterar la visión del hecho en sí; pero también tenía sus ventajas. Al transcribir todos los hechos de una vez se tenía una visión de conjunto que permitía colocar mejor cada cosa en su sitio y me permitía ir transcribiendo a la vez comentarios, impresiones, comparaciones con hechos anteriores, etc.

Aparte del cuaderno de campo, donde escribía algunas anotaciones, preparé unas bases de datos donde escribía los datos ese mismo día. En un archivo iba describiendo lo sucedido en cada uno de los cursos donde había estado, junto a algunos comentarios y algunas preguntas que me iban surgiendo. Por otra parte fui creando un archivo para cada uno de los niños y niñas que eran objeto de la investigación, donde se transcribía concretamente lo sucedido con cada niño o niña, sus dificultades, sus actitudes, su trabajo y también mis impresiones.

Los datos sobre el aula se referían a las explicaciones del profesor, qué estaban haciendo los niños durante esas explicaciones, el trabajo propuesto en el aula, cómo empezaban y concluían los estudiantes estas actividades, si habían tenido muchas dificultades o les habían resultado fáciles, qué niños y niñas terminaban pronto y qué hacían cuando terminaban, quiénes eran los que terminaban más tarde, por qué tardaban tanto algunos niños o no hacían las actividades, qué sucedía con los niños o niñas que no seguían el mismo currículum y no hacían esas actividades, cuándo se les atendía, que se les pedían que hicieran, etc.

En el archivo dedicado a cada niño, recogía no sólo las cuestiones generales, sino también intentaba reflejar paso a paso cuales habían sido sus actitudes ante la enseñanza y las tareas, qué dificultades habían tenido, describía mis intervenciones con ellos lo más fielmente posible, etc. Esta recogida de información me llevaba una buena parte de la tarde de cada uno de los días que asistía al centro y ha sido la más amplia fuente de información para la elaboración del informe.

En cuanto al registro de las observaciones en las sesiones de problema, tampoco podía dedicarme a transcribirlas por completo en ese momento. Aunque tenía el cuaderno y en ocasiones escribía algún hecho que me parecía importante, el registro se hacía a posteriori y en esta ocasión me podía ayudar de las hojas elaboradas por cada uno de los niños y niñas que habían asistido y que han sido otra fuente de información. En un nuevo archivo iba escribiendo lo que había sucedido, la ayuda que había tenido que ofrecer al grupo en general o un niño o niña en particular para llegar a resolver el problema propuesto. ¿Cuáles habían sido las propuestas de solución?, ¿quiénes habían tenido dificultades ante un

determinado problema? No es fácil, sino prácticamente imposible, acordarse de todo, pero yo no quise utilizar el vídeo al principio, sospechaba que sería una fuente de distracción y que alteraría el trabajo, y así fue realmente como sucedió.

Para poder recoger mejor toda la información de las sesiones de trabajo comencé a grabar en vídeo el 31 de Enero y la verdad es que tengo un mal recuerdo de aquel día. En las sesiones de trabajo el clima era de confianza y libertad, así lo quería y así fue desde un principio, los niños y niñas se podían levantar, sentar o dirigirse a cualquier compañero. Sólo intervenía cuando existía algún niño que estuviese ajeno al trabajo que estábamos realizando para pedirle que se pusiera a trabajar junto a los demás o surgía alguna disputa entre ellos. Al instalar la cámara de vídeo en el laboratorio, que es donde nos reuníamos, todos estaban alrededor de la cámara, todos querían mirar por ella, después de unos minutos conseguí que se sentaran y empezáramos a trabajar, pero casi todos iban levantándose para ir a ver qué estaba grabando o miraban a la cámara haciendo muecas, saludando, etc. Ese día trabajamos bastante menos que otros. Con el tiempo, aunque se fueron acostumbrando, siempre ha seguido siendo una fuente de distracción, aunque en menor medida. Grabé 9 sesiones seguidas y luego otras 4 espaciadas en el tiempo. Un total de 13 grabaciones que me han permitido poder analizar tranquilamente toda la sesión y me han proporcionado una descripción fiel de los procesos de resolución y de las conductas de los niños y niñas en estas sesiones.

4.1.4.2. Cuestionario dirigido a los estudiantes

Quería tratar de averiguar cuáles son las actitudes de los niños y niñas respecto al colegio: ¿les gusta venir?, ¿qué es lo que más les gusta de las actividades escolares?, ¿cuáles son sus asignaturas preferidas?, ¿qué materias les resultan más difíciles?, ¿qué es lo que más les gusta de las clases de matemáticas?, ¿qué consideran más importante para aprobar?, ¿qué quieren ser de mayores?, ¿qué hacen fuera del horario escolar?, ¿tienen ayuda para realizar las tareas escolares?, ¿quiénes son sus amigos en el aula? etc. Para ello, elaboré un cuestionario que pasaría a todos los estudiantes de los cursos de quinto y sexto (Anexo 1).

El cuestionario elaborado consta de 20 preguntas. Algunas piden un único dato, como el número de hermanos. Otras presentan una escala para que el alumno conteste, como la pregunta 5: ¿ Te gusta venir al Colegio ?, que le proporciona la escala: Mucho, regular, poco o nada. Otras presentan diversas opciones que hay que jerarquizar, como la pregunta ¿qué es lo que más te gusta del Colegio? que propone 5 respuestas y el alumno o alumna tiene que numerarlas del 1 al 5 según sus preferencias. También hay preguntas abiertas como ¿En qué te gustaría trabajar cuando seas mayor?

Abarca una serie de cuestiones, el primer bloque sobre cuestiones personales y familiares muy simples : datos personales de los alumnos o alumnas, número de hermanos y personas adultas con las que conviven. Un segundo bloque corresponde a cuestiones sobre el colegio: qué les gusta mas del colegio, qué materias son sus preferidas o en cuáles piensan que tiene problemas y si dispone de ayuda para las materias escolares fuera del centro. El tercer bloque consta de tres preguntas sobre los estudiantes: las actividades a las que dedica su tiempo cuando no está en el colegio y dos preguntas abiertas para tratar de ver las relaciones en el aula entre los compañeros y quiénes piensan ellos que son los más inteligentes. Un cuarto bloque, de la 13 a la 16, tratan específicamente sobre las matemáticas, si les cuesta trabajo entenderlas, qué actividades de las clases de matemáticas les gustan más o sus creencias sobre por qué aprueban o suspenden. El último bloque trata sobre sus expectativas para el futuro.

Elaboré un primer cuestionario que se pasó a un grupo de 4º para comprobar si era asequible a los niños y niñas y estaban bien formuladas las preguntas. Al pasarlo detecté que algunas de las palabras empleadas le resultaron difíciles de comprender a los niños, así como el hecho de establecer un orden entre las diversas respuestas por lo que modifiqué el lenguaje utilizado y al entregárselos a los estudiantes les expliqué cómo contestar a las preguntas cuando tenían que ordenar las respuestas; estando pendiente de cómo lo iban rellenando y resolviendo sus dudas.

Las pretensiones de este cuestionario no eran obtener resultados cuantificables para la generalización, sino conocer mejor a los niños y niñas con los

que estaba trabajando. Las respuestas hay que enmarcarlas dentro del contexto donde se mueven estos niños y niñas .

La muestra a la que se administró el cuestionario es la siguiente :

CURSO	NIÑOS	NIÑAS	TOTAL
5º A	10	6	16
5º B	5	10	15
6º A	19	4	23
6º B	16	6	22
TOTAL	50	26	76

4.1.4.3. Conversaciones y entrevistas

Las conversaciones informales con los profesores y profesoras de cada uno de los cursos y la profesora de pedagogía terapéutica han sido bastante numerosas. Conversaciones breves para comentar mis impresiones, para solicitar sus opiniones sobre un niño determinado o la evolución de la clase. Ya he mencionado que la hora del recreo en la sala de profesores ha sido el espacio y el tiempo que más me ha permitido conversar con ellos, aunque fuera de ellas también se han producido breves comentarios sobre determinados aspectos de lo ocurrido momentos antes. Los profesores y profesoras han estado siempre abiertos a la charla, pero en bastante ocasiones reticentes a discutir sobre perspectivas diferentes a las que ellos mantenían. El respeto a sus opiniones y a su trabajo es algo que he intentado reflejar siempre, intentando plantear siempre las situaciones conflictivas y mis puntos de vista, como parte de otras posibilidades, la visión que yo extraía de los datos y necesitaba que se contrastara con las suyas.

Ya había hablado con la orientadora en un par de ocasiones, pero a partir de finales de Febrero coincidíamos todos los martes, por lo que nuestras conversaciones se hicieron más frecuentes, sobre todo al final de curso, pues en esos momentos estaba ayudando a los profesores y profesoras a hacer un informe de los niños y niñas de sexto para su paso a secundaria. El registro de estas

conversaciones se hacía en el mismo archivo de observaciones del aula; en él quedaban recogidas la conversación y mis impresiones sobre ella.

En Junio de 1999 entrevisté a cada uno de los cuatro profesores del curso, la profesora de pedagogía terapéutica y la orientadora. Las entrevistas estaban semiestructuradas. El objetivo fundamental era conocer sus opiniones sobre la clase en general y sobre algunos niños y niñas, en particular. También una leve semblanza de su perfil profesional e incidir en aspectos tales como su visión de las matemáticas escolares y de la enseñanza. La duración de las entrevistas ha estado entre 45 y 60 minutos.

Las conversaciones con los estudiantes, excepto mis conversaciones con Rosa para elaborar el relato de vida, han sido conversaciones breves, mantenidas mientras estábamos trabajando juntos o en el recreo y se encuentran recogidas junto a los datos de las observaciones. Con Rosa he mantenido unas cinco conversaciones, cuando tanto ella como yo teníamos algún tiempo disponible. No han sido grabadas, tomaba notas de lo que decía y posteriormente las pasaba a un archivo en el ordenador, junto a algunas observaciones e indicaciones que me surgieron en el momento de la conversación o posteriormente al volver a leerla. Aparte de estas conversaciones le he hecho dos entrevistas semiestructuradas que han sido grabadas, tienen una duración entre 15 y 20 minutos. La primera el 13 de Noviembre de 1999, para ir situando etapas de su vida, cambios de colegio, profesores y profesoras que ha tenido, qué hacía, si tenía amigos, dónde se ha encontrado más a gusto, qué problemas había tenido, etc. La segunda el 21 de Febrero del 2000; en esta entrevista ya había leído toda la información recogida hasta el momento y había algunos datos que no concordaban, le expuse los datos recogidos para ver si estaba de acuerdo y fuimos aclarando algunos puntos. En la última parte de esta entrevista quería incidir en cómo se ha sentido ella estos años ante su fracaso en la escuela y qué utilidad le encuentra a lo que se enseña en la escuela, en particular a las matemáticas. Aspectos de los que tenía algunos datos recogidos pero creía necesario aclarar con ella.

4.1.4.4. Pruebas que se han pasado a los niños y niñas

En Junio de 1999 pasé a los niños y niñas con problemas o dificultades en matemáticas y, a algunos otros compañeros y compañeras, tres pruebas. Por mi presencia en el aula tenía conocimiento de sus dificultades con los procedimientos de cálculo, con la memorización de las combinaciones aritméticas básicas, o la resolución de problemas, pero me parecía conveniente ponerles unas pruebas sencillas en las que pudiera observar la rapidez en el recuerdo de un hecho aritmético, o el procedimiento que utilizan para obtenerlo, cómo hacen una serie de cuentas, cálculo mental o resuelven problemas simples con pequeñas cantidades en las que no se les pide que hagan la operación, simplemente el resultado. En esto consistieron las 3 pruebas.

La primera está recogida de Brueckner y Bond (1992: 322); se la denomina "prueba de las 30 combinaciones básicas más difíciles de las cuatro operaciones" (Anexo 2). En ella se propone al estudiante obtener el resultado de 30 combinaciones de cada una de las cuatro operaciones básicas. Se les van dictando las operaciones y las alumnas y alumnos deben escribir los resultados en la hoja que se les proporciona. Tal y como la presentan los autores, a los niños y niñas se les deben de dar 3 segundos para escribir el resultado de cada combinación, aspecto que modifiqué. Una gran parte de los estudiantes a los que les iba a presentar la prueba no serían capaces de hacerlo en 3 segundos, y a mí más que la velocidad me interesaba ver cómo intentaban calcular el resultado (memoria, recuento, calcularlo a partir de otro hecho aritmético conocido); de todas formas iba tomando nota aproximada del tiempo que tardaban .

La segunda prueba la propone Spiers (1987: 22). Tiene dos partes, una dedicada al cálculo mental y otra de cálculo escrito. Se presentan, en primer lugar, 20 operaciones con números de una o dos cifras para que los estudiantes la hagan mentalmente, indicándoles que verbalicen lo que están haciendo. La segunda parte es sobre cálculo escrito; en ella se presentan sumas, restas, multiplicaciones y divisiones. De cada operación se proponen dos ejercicios y si fracasan en éstos, hay otros ejercicios con la misma operación más fáciles. Estos ejercicios están pensados para detectar los errores más comunes en los algoritmos de las cuatro operaciones.

Tanto el cálculo mental como el escrito no se presenta en una hoja por escrito, sino que se les dicta a los estudiantes (Anexo 3).

La tercera prueba también está recogida de Brueckner y Bond (1992: 345) ; se denomina “¿cómo utilizas las operaciones aritméticas?”, consta de 12 problemas sencillos que abarcan las cuatro operaciones y donde sólo es necesario que pongan la solución. Esta prueba se les presenta por escrito, en una hoja donde se encuentran los enunciados de cada uno de los problemas con espacio para colocar la solución (Anexo 4).

Por último, me pareció conveniente tratar de averiguar qué parte de los conocimientos enseñados en el curso anterior siguen recordando lo estudiantes después de las vacaciones del verano. Para ello preparé una prueba de revisión de las matemáticas de quinto de primaria, prueba que se pasó a los estudiantes de sexto curso, a mediados de Septiembre (Anexo 5). Consta de 14 preguntas, similares a las actividades que propone el libro de quinto curso que tuvieron estos niños y niñas y abarca los distintos temas: sistema de numeración, cálculo, decimales, fracciones, geometría y problemas aritméticos. La prueba se pasó en sexto B el día 17 de Septiembre y en sexto A, el día 24 de ese mismo mes.

4.1.4. 5. Documentos

La enseñanza utiliza y se basa en una serie de textos escritos a la vez que produce otros tipos de documentos. Conocer y analizar éstos es importante para comprender la realidad educativa y poder contrastar datos. A lo largo de estos dos cursos he recogido y analizado diversos tipos de documentos: libros de texto, textos legales que regulan la Educación Primaria, libretas, controles y expedientes de los estudiantes, Plan de Centro, programaciones del aula y hojas del trabajo realizado por los estudiantes en grupo.

4.1.5. El tratamiento y análisis de datos

En un estudio de caso, la recogida, tratamiento, análisis e interpretación de los datos van estrechamente unidos. La información que se recoge ya implica una cierta interpretación de los datos que se consideran más relevantes, la posterior

transcripción a unos determinados archivos con las impresiones sobre esos datos lleva consigo un cierto análisis e interpretaciones. Esta tarea que se va realizando casi inconscientemente, va dirigiendo la mirada a unas determinadas acciones, comportamientos, etc.

Durante la recogida de datos, en un momento determinado, un hecho te recuerda a otros o lo contradice, has visto algo que necesitas confrontar con lo que ya tenías y tienes que ir dando marcha atrás, releer los registros hasta ir encontrando aquello que buscabas, para tratar de situar ese hecho concreto en un marco más global e interpretarlo. Esto ocurre frecuentemente, los hechos te van obligando a confrontar, comparar y seleccionar aspectos, para trazar el camino que te lleve a una mejor comprensión del fenómeno que te interesa. De todas formas, son sólo tentativas para ir aproximándose, no es un tratamiento sistemático de los datos recogidos.

Los primeros meses en el campo no son fáciles, sobre todo cuando es una investigación abierta a la realidad que se está observando, y no está todo prefijado de antemano, el trabajo se te acumula, analizar los libros de texto, leer los exámenes, libretas y otros documentos para extraer aquello que consideras importante, etc. Por ello, hasta Abril de 1999, no me planteé una lectura atenta y cuidadosa de todos los datos recogidos, quería confrontar mis interpretaciones y conclusiones con alguien ajeno al centro, en este caso mi director de Tesis. Comencé a elaborar un primer informe donde se encontraba una síntesis de los datos junto a mis interpretaciones y conclusiones. El documento se terminó en Junio, tenía más de 100 páginas y fue el que determinó el trabajo que quedaba por hacer en el curso siguiente y los aspectos fundamentales que emergían de los datos.

A partir de ese momento he estado compaginando la recogida de datos con el tratamiento y análisis de éstos. Una vez transcritas las entrevistas con los profesores y profesoras hice un primer análisis y lo confronté con los datos de las observaciones, para poder aclarar los puntos conflictivos con ellos. Por otra parte, tenía que analizar los datos del cuestionario pasado a los alumnos; no eran muchos, por lo que la obtención de los datos cuantitativos no me llevó mucho

tiempo, pero sí dar significado a esos números. Las preguntas tenían formatos distintos, muchas de ellas abarcaban diferentes opciones que había que priorizar por lo que la interpretación de los datos debía ser cuidadosa. A finales de Noviembre terminé de elaborar el documento con las conclusiones del cuestionario. En esos momentos estaba empezando con las sesiones de trabajo en grupo y la recogida de datos para el relato de vida.

Para preparar el trabajo diario de las sesiones de grupo necesitaba ir valorando lo que se había hecho. Las actividades propuestas mantenían unas líneas generales, pero era la revisión del trabajo hecho lo que me iba dictando cuáles eran las actividades adecuadas, en qué tipo de actividades había que insistir e incluso cómo plantearlas. Algo similar ocurría con el relato de vida, iba recogiendo los datos pero necesitaba ir reuniéndolos y trabajando con todos ellos para poder determinar las líneas a seguir y los aspectos que necesitaban ser esclarecidos.

A finales de Febrero, consideré que había datos suficientes para empezar a elaborar el relato de vida, el volumen de datos recogidos para éste no era demasiado extenso, pero yo quería utilizar el programa Nudist (versión Nudist 3.04) para separar todos los datos obtenidos de la investigación en categorías y quise probarlo con los que tenía sobre Rosa. Después de leer detenida y repetidamente los datos, establecí tres categorías (situación familiar, experiencias escolares, variables personales) y dentro de ellos iba estableciendo subcategorías. También para tener reunidos todos los pasos dados para la obtención de datos, establecí una categoría que denominé “desarrollo de la investigación”.

Las categorías se fueron modificando, estableciendo categorías más finas incluso, una vez pasados todos los datos al programa, tras la lectura de los informes que éste proporcionaba. Iba contrastando las interpretaciones o conclusiones en las diferentes fuentes, observaciones, conversaciones, entrevistas a Rosa, opiniones de los profesores y el expediente académico, para la triangulación. Ha habido datos cuya única fuente ha sido Rosa, se trataba de datos personales, de sentimientos y actitudes que sólo ella podía proporcionar; en estos casos después de recogidos, los confronté con ella para ver si correspondía a lo que ella quería decir. En Abril del año 2000 estaba terminado este relato, un relato

breve, que constaba de 24 páginas y que constituiría otra fuente de datos para el informe final.

Al finalizar el segundo trimestre y comenzar las vacaciones de Semana Santa, decidí que había información suficiente para elaborar el informe preliminar que presentaría para la negociación a las dos profesoras y los dos profesores de quinto y sexto, la profesora de pedagogía terapéutica y la orientadora. Con la experiencia que tenía del relato comencé con los mismos pasos, lectura atenta y repetida, establecimiento en primer lugar de amplias categorías (nudos, que se fueron extendiendo en un diagrama de árbol): contexto, alumnado, profesorado, lo que sucede en el aula, sesiones de trabajo en grupo y dentro de éstas, subcategoría tales como las diferencias en el aula, los alumnos y alumnas con dificultades de aprendizaje, etc.

Para poder tener la información de cada uno de los estudiantes que habían sido objeto de mi atención preferente, establecí un nudo para cada uno de ellos, aunque la información que se almacenaba en estos nudos era compartida con la almacenada en las cinco categorías anteriores. Aparte de estos nudos se crearon dos más, desarrollo de la investigación, como hice con el relato de vida y otro que denominé género, donde recogí toda la información referente a este aspecto, que también se había recogido en algún lugar de los cinco primeros. Así los cinco nudos principales eran: contexto, alumnado, profesorado, lo que sucede en el aula y la experiencia realizada mediante el trabajo en grupo, pues prácticamente todos los datos se verterían en ellos. El resto de los nudos los creé como ayuda para la interpretación de los datos.

El programa Nudist tiene la ventaja de poder introducir cualquier tipo de dato y separar la información según los nudos establecidos. El volumen de datos era muy extenso, observaciones, entrevistas, conclusiones del cuestionario, comentarios a los videos realizados y partes transcritas, observaciones, algunas conclusiones sobre los exámenes realizados por los niños y niñas, etc. Todos estaban archivados en el ordenador ya, lo que facilitó la entrada de datos, y la verdad fue una buena ayuda, pues haber ido separando cada parte manualmente hubiese sido un trabajo inmenso. De todas formas, hay que leer muchas veces los datos para decidir a qué

categoría van destinados, lo que ya me iba dando cierta idea, pero el tener reunido en un sólo documento todos los datos sobre un determinado aspecto ha facilitado la interpretación y elaboración del informe preliminar. Una de las ventajas es que dentro de cada nudo, los datos siempre vienen unidos a la fuente de recogida, esto facilitó la triangulación de las conclusiones e interpretaciones, aunque también existían documentos escritos de los que no se habían introducidos ningún tipo de registro en el programa, tales como los documentos legales que guían la enseñanza en la educación primaria, libros de texto, libretas de los niños, Plan de Centro y programaciones del aula; documentos a los que en algún momento, fue necesario recurrir para confrontar algunas interpretaciones.

He intentado la triangulación para todas las interpretaciones y conclusiones que aparecen en el informe, pero en ocasiones las fuentes de datos han sido únicas, como la percepción que tienen los niños y niñas de sus problemas o dificultades, sus sentimientos, sus actitudes o mis interpretaciones sobre los cambios en la actitud dentro de las sesiones en grupo. Para las primeras, lo que he procurado es que sean una reproducción fiel de lo que ellos dijeron y hablar con ellos de estas cuestiones en breves conversaciones para aclarar las dudas. En cuanto a mis interpretaciones dentro de las sesiones en grupo, la observación de sus conductas, la grabaciones en vídeo y las hojas de trabajo que han ido rellenando a lo largo de éstas, han sido las fuentes que me han permitido interpretar lo que fue sucediendo. De todas formas, como señala Stake (1998: 99): “cuanto más cree uno en la realidad construida, más difícil resulta creer que cualquier observación o interpretación compleja se puede triangular”.

Fue un trabajo lento al que tuve que dedicar muchas horas para poder entregarlo antes de que terminaran las clases a los interesados. Lo terminé a finales de Mayo y fue entregado a cada uno de los profesores y profesoras, el 5 de Junio y, pocos días después, a la orientadora. A partir de aquí comenzaría el proceso de negociación

4.1.6. La negociación del informe

A primeros de Junio fui entregando el informe a las personas ya citadas, este consta de 36 páginas y las había encuadernado junto a varias páginas en blanco, para que en ellas, pudieran escribir los lectores a los que iba destinado sus opiniones. También había procurado que los márgenes fuesen amplios para poder ir realizando anotaciones conforme se fuera leyendo. Al entregárselo les pedí que escribieran en los márgenes o páginas en blanco sus opiniones y que después de su lectura, podríamos hablar sobre él.

Uno de los profesores me lo entregó en Junio, diciéndome que le parecía bien y no creía necesario ninguna aclaración. Al revisar el informe entregado observé que había escrito una página dando una impresión general, sin tocar ninguna cuestión en particular; sólo señalaba que estaba de acuerdo y la experiencia en grupo le había parecido muy interesante.

Una de las profesoras me indicó que ella no había escrito nada, pero tenía apuntadas algunas cuestiones que quería aclarar y que prefería hacerlo en una conversación, quedando en realizarla el 30 de Junio. La conversación duró casi una hora y fue grabada; en ella, fuimos tratando los distintos puntos del informe; me pedía algunas aclaraciones sobre algunos puntos e iba manifestando sus opiniones. En particular había un punto en el que mostraba especialmente su desacuerdo: que se diera más importancia al cálculo que a los problemas, sobre todo en los niños y niñas que presentan dificultades. Empezamos a charlar sobre el tema, expresaba su opinión y yo le iba señalando datos sobre niños concretos, al final terminamos no en desacuerdo sino en justificaciones de por qué hay que hacerlo así .

El resto de los informes los recogí en Septiembre. Dos de ellos me lo entregaron por escrito y no vieron la necesidad de hablar sobre ello, pues habían expuesto en el texto sus opiniones. La profesora de pedagogía terapéutica , prefirió hablar conmigo que escribir en el texto y quedamos para el día 11 de Septiembre. Fue una conversación que duró unos 55 minutos y fue grabada. Primero quiso resaltar que a la mayor parte de los niños y niñas de los que hablaba el informe, ella sólo los conocía de vista y tampoco sabía lo que pasaba en las aulas, por lo que

simplemente me daba su opinión. De todas formas, nos centramos principalmente en los aspectos de atención a la diversidad, y en las cuestiones referentes a los dos estudiantes que ella había estado atendiendo durante varios años.

Por último, quedaba hablar con la orientadora. Ésta me devolvió el informe con anotaciones, para que después de leérmelas mantuviéramos una conversación, pues había realizado anotaciones breves para poder discutir después. Tras la lectura de este informe mantuvimos una conversación el 26 de Septiembre, conversación que también fue grabada. Estuvimos charlando unos 45 minutos, revisando cada una de sus anotaciones; en esta conversación nos centramos principalmente en las dificultades que experimentan los estudiantes, la falta de interés y sobre todo en cómo se les atiende.

Después de todo este proceso, transcribí las conversaciones y una vez que tenía toda la información por escrito fui punto por punto cotejando cada parte del informe preliminar con todas las puntualizaciones, observaciones, opiniones o desacuerdos. A partir de ahí comencé a elaborar el informe final, informe que ha sido modificado en algunos puntos donde existía algún tipo de desacuerdo para incorporar los distintos puntos de vista. También se ha modificado para incluir algunas puntualizaciones y aclaraciones de los participantes en este proceso de negociación e, independientemente de este proceso, para ampliar algunas cuestiones que estaban bastante resumidas en el informe preliminar con el objetivo de no hacerlo muy extenso, pero que no han cambiado su sentido.

Una vez escrito el contenido del informe final, había que seleccionar parte de los datos recogidos para ilustrar y apoyar las conclusiones obtenidas. Estas han sido bastante extensas en algunas ocasiones, sobre todo en la parte referente a las sesiones en grupo, donde la exposición de la dinámica de lo que sucedía a la hora de resolver una actividad, había que transcribirla íntegramente para que no perdiera su sentido. Este fue el último paso para dar por finalizado el informe final que se presenta a continuación bajo el título de: "Al otro lado de las fronteras de las matemáticas escolares".

4.2.- Al otro lado de las fronteras de las matemáticas escolares

4.2.1.- Introducción

Los problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, como en otras materias, son algo frecuente y siempre presente en las aulas. La complejidad de los procesos educativos y de la realidad social en la que están inmersos profesores y alumnos dificulta la comprensión del problema, ya que el aprendizaje de las matemáticas no puede entenderse aislado de todo el marco que lo rodea: cultura escolar, profesores, libros de texto y el ambiente familiar y social en el que se encuentran inmersos los estudiantes.

Las dificultades ante el aprendizaje de las matemáticas que presentan los niños y niñas de tercer ciclo de primaria, su desarrollo y atención en el aula ha sido el objetivo general de esta investigación. Observar y analizar la construcción del conocimiento matemático en el contexto escolar, la instrucción en el aula, el papel de la motivación, las capacidades y actitudes de los estudiantes y los problemas o dificultades que encuentran los niños y niñas en el aprendizaje matemático.

Los datos a partir de los que se ha elaborado este informe son los recogidos de las observaciones, entrevistas, cuestionario, pruebas y documentos, incluidos las entrevistas sobre el informe preliminar y las anotaciones a éste realizadas en el proceso de negociación. En él he incorporado textos extraídos de estos datos y para facilitar su comprensión y especificar su procedencia están seguidos, cuando se trata de datos concretos sobre un estudiante, por su seudónimo y cada trozo de información por la fecha en que se recogió y si procede de la observación o de una conversación o entrevista. En cuanto a las observaciones existen dos fuentes, la observación en las aulas, que denotaré simplemente por observación, y la procedente de los trabajos realizados en grupo, que denominaré por simplificar "observación grupo". Si los datos corresponden a lo expresado por un profesor o profesora, están seguidos por su seudónimo y entre paréntesis una "P", cuando se trata de un profesor o profesora de un curso determinado o "PT", si se refieren a la profesora de Pedagogía Terapéutica. En el caso de la orientadora, el nombre asignado junto a una "O". He creído conveniente ir indicando de quiénes hablamos

con estas iniciales debido a que intervienen muchos nombres. Cuando un nombre no está seguido de una de estas iniciales, se trata de un estudiante. Todos los nombres, tanto de docentes como de niños y niñas que aparecen en el informe son ficticios.

También se incluyen datos referentes a un determinado curso. En este caso no se indica nombre alguno sino el curso de que se trata. En ocasiones, sólo se especifica la fecha y si se trata de una observación o conversación, pues son hechos que han sucedido fuera de las aulas. Se han incorporado también al informe imágenes: algunas actividades realizadas por los niños y niñas y una imagen procedente de los libros de texto.

4.2.2.- Contexto

El centro donde se ha desarrollado esta investigación, empezó a funcionar en 1988 y está situado en una barriada donde existen diversas urbanizaciones de bloques de pisos. Los más cercanos al colegio están normalmente habitados por familias de clase obrera, aunque cerca hay otras urbanizaciones de bloques o casas donde viven familias de un nivel sociocultural más alto. Un poco más retirado existe un bloque bastante grande de viviendas sociales, separado del centro por una amplia carretera con bastante tráfico, y los niños de este bloque acuden a este centro.

La zona en la que está situado el centro ha experimentado un gran crecimiento en los últimos veinte años y existen diversos colegios públicos y privados en la zona. De hecho, a unos 2 minutos de este centro, en una calle vecina, hay otro colegio público más antiguo.

El profesorado es un profesorado estable, con más de 20 años de experiencia y plaza definitiva en este centro. Durante el tiempo que he permanecido en el centro, la profesora de inglés estaba en comisión de servicio y fue sustituida por una profesora interina con pocos años de experiencia. Todos los profesores y profesoras llevan más de 8 años en este colegio. Son 15 profesoras y 3 profesores, uno de ellos es el director del centro. María, la orientadora, acude al centro los martes y,

los lunes el médico del equipo de orientación pedagógica de la zona atiende en el centro a los niños que presentan distrofia muscular y a otros que lo necesitan.

En los primeros años había dos grupos de cada uno de los cursos de E.G.B., pero el número de alumnos se ha reducido bastante. Según la planificación de la Delegación de Educación, este centro se convertirá en un colegio de Primaria de una sola línea, aunque todavía existen dos cursos en 4º, 5º y 6º.

La investigación la inicié en el curso 98/99 en los cuatro cursos de tercer ciclo de Primaria (5º A, 5º B; 6º A, 6º B), en los que había un total de 75 alumnos, 49 niños y 26 niñas. Los dos cursos de sexto eran más numerosos y la mayoría, niños. En 6º A, había 25 estudiantes, de los cuales sólo cuatro eran niñas. 6º B también tenía 25 estudiantes y de éstos, siete eran niñas. Los dos quintos tenían ambos 18 estudiantes y aquí la proporción de niñas varía de uno a otro. En 5º A, había siete niñas y en 5º B eran 9 niñas.

Las matemáticas en este tercer ciclo de Primaria la impartían dos profesores y dos profesoras. José, director del centro, imparte matemáticas y conocimiento del medio en 5º B en el curso 98/99, pero no es el profesor tutor de este grupo, sino la profesora de inglés. José hizo la especialidad de Ciencias en la Escuela de Magisterio y lleva 23 años impartiendo clases, casi siempre en los últimos años de E.G.B. y ahora en tercer ciclo de Primaria. Permanece en este centro desde hace 7 años y en los últimos 5 años ha ocupado el cargo de director. Este año tendrían que haberse realizado las elecciones a director, pero él no ha presentado su candidatura, ni ningún otro profesor del centro. A finales de Junio del 99, la Delegación de Educación, nombró directora a la que hasta entonces había sido la jefa de estudios, cargo que aceptó. El curso 99/00, este profesor no siguió impartiendo matemáticas en 6º B, pasando en su lugar a dar clases de apoyo a niños y niñas de diferentes cursos.

Jaime, profesor tutor de 5º A, imparte todas las materias de su curso, salvo aquellas de las que se encargan los especialistas (inglés, educación física y música). Terminó sus estudios de maestro en el curso 68/69 y su experiencia docente es de 27 años, 22 en escuelas públicas y 5 años en la privada. Prefiere los

niños más pequeños a los más mayores y ha dado clases desde preescolar a quinto curso, pues sólo en una ocasión ha estado en un curso superior. El año pasado tuvo que dar clases a los estudiantes de 1º de ESO y el próximo año dará sexto por primera vez, ya que continuará con el mismo curso que ha llevado este año.

Ana, profesora tutora de 6º A, en el curso 98/99 era la jefa de estudios, pero en Junio fue nombrada directora. En el curso 98/99 ha impartido las materias de matemáticas, conocimiento del medio y lengua. Tiene 29 años de experiencia docente y es una de las más antiguas en el centro, pues está en él desde que lo crearon. En el curso 99/00 se hizo cargo del curso 6º B, en el que imparte las mismas asignaturas que el año anterior.

Paula, profesora especialista en educación física, es tutora de 6º B. En este curso imparte matemáticas, conocimiento del medio y educación física. Cursó la especialidad de Ciencias y posteriormente se licenció en Pedagogía. Desde el año 1978 hasta la fecha ha estado impartiendo clases, prácticamente, en todos los niveles, incluido Educación Especial y Educación de Adultos. En el año 88 realizó los cursos ofertados para ser especialista en educación física, y a partir de su terminación ha sido profesora de esta materia y, como tal llegó a este centro en el curso 90/91.

Aunque en cada uno de los sextos durante el curso 98/99 había 25 estudiantes, los cursos de cuarto y quinto, donde existían dos grupos, tienen un número más reducido de alumnos y alumnas, pero en los cursos donde sólo existe un grupo, el número de alumnos y alumnas ronda los 25 por aula.

El descenso de la natalidad ha sido el factor principal en la disminución del número de estudiantes, aunque existen otros, incluso algunos abandonan el centro una vez empezado en él. Factores tales como la asistencia al centro de los niños y niñas procedentes de viviendas sociales que pueden llegar a considerarse como conflictivos por las familias de los estudiantes, la opinión de algunos padres y madres de que el nivel de conocimientos que pueden adquirir sus hijos o hijas es

inferior cuando existen alumnos o alumnas en el aula con una competencia curricular muy baja o el tener que cambiar de centro a los 12 años.

Con la implantación de la LOGSE, los centros son exclusivamente de Primaria y los niños y niñas a los 12 años deben acudir a los centros de Secundaria. Este hecho no es bien acogido por las familias pues algunas de ellas han cambiado a sus hijos a un centro privado donde pueden cursar también la Secundaria.

Tanto el profesorado como las familias se sienten preocupados por el paso a la Educación Secundaria, ya sea por el curriculum que se les exige como por las relaciones que se establecen entre profesores y alumnos y entre los propios alumnos. Un mayor nivel de exigencia en cuanto a contenidos, el distanciamiento entre profesores y alumnos y el contacto con niños más mayores que puede llegar a cambiar las actitudes y las relaciones entre compañeros son los factores que resaltan en estas preocupaciones y dejan sentir su influencia en este tercer ciclo de Primaria.

Por otra parte, la reducción del número de alumnos tiene como consecuencia una reducción de la plantilla. En los últimos cursos han sido desplazadas varias profesoras del centro, y otros para evitar el desplazamiento han cambiado de especialidad. La inestabilidad de algunos de los profesores o profesoras en el centro, es una fuente de preocupación que como tal deja sentir su influencia.

“ Es el primer día de clase, una de las preocupaciones entre el profesorado es el número de niños y niñas que han asistido al centro, sobre todo en 5º curso, en el que según la programación realizada en Junio, existen dos grupos. Algunos niños o niñas, aunque firmaron la reserva de plaza, no han venido hoy al colegio. A primera hora, estaban 15 estudiantes en uno de los quintos, pero en el otro sólo había 9. Los profesores comentan que si no pasan de 25 pueden desplazar a otro profesor más.” (**Observación, 15/9/99**).

En el curso 98/99, los niños y niñas de este centro que pasaron a Secundaria obtuvieron unos malos resultados académicos, lo que ocasionó comentarios en el centro de Secundaria sobre el bajo nivel de conocimientos que poseían los estudiantes de este colegio. Ante este problema al final del siguiente curso se celebraron reuniones entre los profesores de 6º de Primaria y responsables de los Departamentos de Lengua y Matemáticas del centro de Secundaria, cambiando los libros de texto de 5º y 6º, por otros de la misma editorial, más modernos, que

introducían nuevos contenidos como la raíz cuadrada y trabajaban más el concepto de potencia.

“Ana tiene un librito sobre lo que le van a exigir y habría que meterles un poquillo más para que no se encuentren perdidos. Es que 6º es prácticamente igual a quinto, se da lo mismo. Las fracciones se amplían un poquito, pero lo que es el número decimal es igual. Entonces, meterles un poquito más de fracciones, de sacar el máximo y el mínimo; de meterles incluso la raíz cuadrada si nos da tiempo, porque luego llegan allí y empiezan como si hubieran dado esas cosas, y esas cosas no las han dado los niños de sexto. Eso es lo que pasó el año pasado a los niños, que a los dos días empezaron a preguntarle cosas que aquí no habían dado, ni se les había exigido porque no venían en los niveles de sexto. Y este año a ver si podemos ampliar un poquito para que no fracasen tanto al llegar allí.” **(Jaime (P). Entrevista, Junio 99).**

Todas estas cuestiones ocasionan cierto malestar entre el profesorado; en cierta medida, se sienten un poco desengañados de la situación actual, no porque ya no estén en sus manos los cursos correspondientes a 1º y 2º de ESO (pues todos afirman que prefieren los niños más pequeños a los mayores y no han solicitado, aunque podían haberlo hecho, el paso a Secundaria) sino más bien es una idea general sobre el desprestigio de la enseñanza pública, el trato recibido por las autoridades educativas, los escasos recursos humanos y las dificultades que encuentran cada vez más para que los niños y niñas aprendan todo aquello que se les exige.

Las relaciones entre el profesorado son cordiales. No existen grandes confrontaciones ni tensiones, aunque no tengan las mismas opiniones y se manifiesten desacuerdos. Cada profesor trabaja en su aula de forma independiente siguiendo los libros de texto establecidos y, en el caso de cursos con más de un grupo, la coordinación se reduce a intentar ir a la par en las lecciones y la adquisición de conocimientos por parte de los alumnos, aunque no siempre se consiga .

La coordinación entre los profesores del aula y Coral, la profesora de Pedagogía Terapéutica(PT), tras las observaciones realizadas considero que es escasa, aunque son cuatro los cursos observados y existen diferencias entre ellos respecto a la actuación del profesorado con los niños y niñas que asisten al aula de PT. En cuanto al profesorado, unos piensan que esta coordinación es buena, mientras que otros justifican la carencia de una mayor coordinación por la falta de tiempo, pues dentro de cada aula existe una gran diversidad entre los estudiantes

(discapacidad, dificultades de aprendizaje, problemas de conducta, emocionales, privación cultural, etc.). El trabajo de programación y seguimiento normalmente corresponde a la profesora de Educación Especial, mientras que los profesores y profesoras del aula se ocupan, en mayor o menor medida, de que los alumnos vayan realizando lo que les ha encomendado su profesora de apoyo. El curriculum de los niños y niñas que asisten al aula de Pedagogía Terapéutica suele ser, salvo casos excepcionales, totalmente independiente de sus compañeros y compañeras en las clases de matemáticas, no existiendo ningún tipo de actividad conjunta.

“La poca coordinación es debida a que la profesora tutora tiene unos alumnos con unas características muy diversas, unos con niveles muy altos y con interés, otros con falta de interés, otros con problemas de conducta, etc. Es una manera de decir también que los niños de integración tienen una dedicación por parte de la profesora de PT y libera algo; como el abanico de la diversidad es tan amplio se delega un poco, por que es mucho lo que tiene que abarcar la tutora y entonces es una manera de delegar un poco, y tener responsabilidad pero descargar, porque es necesario ante tanta diversidad (...) De todas maneras hay coordinación a la hora de elaborar el trabajo, elegir material, etc.” **(Coral (PT). Entrevista sobre informe preliminar, Junio 2000).**

“ La coordinación es escasa, porque no nos queda tiempo material para ello por las características de las clases” **(Jaime(P). Comentario al informe preliminar).**

“ Creo que la coordinación con la profesora de PT es buena, aunque siempre mejorable” **(Ana(P). Comentario al informe preliminar).**

En este centro, la diversidad en las aulas es amplia, aunque existen diferencias entre los distintos grupos. La profesora de Pedagogía Terapéutica, atiende a quince niños y niñas. Todos los grupos tienen uno o dos alumnos con necesidades educativas especiales y los niños y niñas procedentes de las viviendas sociales (uno o dos por aula) presentan casi todos algún tipo de problemas o dificultades en el aprendizaje. Además hay niños con problemas emocionales y dificultades en el aprendizaje bastante acusadas. Esta diversidad llega a abrumar a los profesores o profesoras en el aula ante las dificultades que encuentran para poder atender a todos y la escasa colaboración por parte de las familias.

6º B es el grupo, en el tercer ciclo de Primaria, en el que existe una mayor diversidad entre los alumnos y alumnas. En esta aula se encuentran 18 niños y 7 niñas. Dos niños y una niña (Vera) son atendidos por la profesora de Pedagogía Terapéutica. Uno de ellos presenta una distrofia muscular progresiva; se encuentra en una silla de ruedas y la distrofia ya le está afectando las manos, por lo que tiene algunas dificultades para poder escribir. Paco, el otro niño al que atiende la

profesora de PT, presenta dificultades de aprendizaje severas. El trabajo de ambos niños en el aula es totalmente diferente al de sus compañeros y compañeras, siendo preparado y guiado por la profesora de PT. Vera, acude media hora diaria al aula de PT, en esta media hora Coral trabaja con ella sólo matemáticas, pues Vera sigue las mismas actividades que sus compañeros y compañeras de grupo en las restantes materias. Esta niña no presenta ningún tipo de discapacidad, tiene un diagnóstico de gigantismo y sus padres han presentado en el centro un informe médico en el que se manifiesta la necesidad de recibir apoyo en sus aprendizajes.

Aparte de estos tres niños y niñas que acuden al aula de PT, en este curso existen otros 8 niños y niñas con bajos logros en matemáticas (y otras materias) por diversos motivos. Tres de ellos repiten curso y aunque no hayan alcanzado lo que se considera niveles mínimos de sexto pasarán a Secundaria el próximo curso; los otros cinco repetirán curso el año siguiente. Entre estos niños, se encuentra una niña, Rosa, que se incorporó en este curso 98/99 al centro y que presenta un desfase en cuanto a conocimientos de más de 3 cursos, por lo que casi todo el tiempo ha estado realizando en el aula de matemáticas un trabajo diferente al de sus compañeros, preparado y guiado por la profesora tutora .

En 6º A, uno de los niños asiste al aula de Pedagogía Terapéutica para reforzar los aprendizajes. Este niño tiene problemas de personalidad y en el aula de matemáticas se le proponen las mismas actividades que al resto de sus compañeros, aunque no suele terminar prácticamente ninguna de ellas. Por otra parte, se encuentra en ella Mario, un niño que vive en las viviendas sociales y ha asistido muy poco al colegio en los últimos años, este año repite sexto. Mario lee casi como un niño de primer curso, silabeando. Su trabajo en clase de matemáticas consiste en realizar actividades de cuadernos editados y en ocasiones hojas de cálculo que le prepara la profesora. Otros cuatro niños no superan los niveles exigidos en matemáticas, aunque sólo uno de ellos realiza, generalmente, un trabajo independiente al del resto de sus compañeros y compañeras, los otros sólo ocasionalmente realizan actividades distintas.

5º A es un curso de los que se considera con “un buen nivel”. En este curso está integrado un niño con Síndrome de Down y es el único que realiza actividades

independientes del resto de los compañeros. Con mejores o peores calificaciones salvo dos niños y una niña, Juan, Alonso y Paqui, todos suelen superar los controles de matemáticas, aunque Paqui no siempre lo suspende.

Por último tenemos a 5º B. En este grupo hay dos estudiantes integrados, un niño con distrofia muscular progresiva y una niña con discapacidad psíquica. Entre el resto de los estudiantes, aunque algunos o algunas tengan bastantes dificultades con la resolución de problemas, sólo hay un niño que presenta un desfase significativo con respecto a sus compañeros, al que llamaremos Darío.

En el curso 99/00, continué la investigación con los niños y niñas de 6º curso a los que ya conocía. A estos dos cursos se incorporaron dos niños nuevos, Luis y Gerardo. Luis se incorporó a 6º B y es un niño que tiene un nivel muy bajo en todas las materias, un nivel de 3º curso, y desde el principio se le propusieron actividades distintas a las de sus compañeros y compañeras. Gerardo se incorporó a 6º A y también tiene algunas dificultades pero sigue el mismo currículum en el aula que los demás.

Los niños y niñas que asisten al centro en su mayoría proceden de hogares con un nivel sociocultural medio-bajo. Las familias siguen la norma general de población en cuanto al número de hijos y estructura familiar. Existen familias que no siguen los aprendizajes de sus hijos, no suelen recoger las notas ni hablar con los profesores y se despreocupan de su asistencia al centro llegando, en algunos casos, a problemas graves de absentismo teniendo que recurrir a los asistentes sociales.

Las familias que residen en las viviendas sociales, en su mayoría, muestran un gran desinterés por los progresos de sus hijos o hijas en el colegio, pero no sólo éstas. Esta falta de interés está bastante más extendida existiendo una escasa colaboración entre la familia y el profesorado. También nos encontramos en algunos casos con problemas familiares graves que influyen de forma considerable en el rendimiento y las actitudes de los alumnos.

“ Yo que sé, muy poquitas veces las que se cuenta con la familia. Con la familia no cuentas para nada, la de F ... no se han dignado en los dos años que yo llevo con él, ni a recoger las notas.

Ni las trimestrales , ni las finales. Con la familia no puedes contar absolutamente para nada. Entonces ellos..., es muy difícil engancharlos a alguna cosa.." (Ana (P). Entrevista , Junio 99).

No existen graves problemas de disciplina. Las relaciones entre los alumnos, en general, son buenas, no hay grandes peleas entre ellos. A la hora del recreo, se refleja en el patio las relaciones que se han ido creando a lo largo de los años y se puede observar a los niños y niñas que se encuentran más solos o aislados. Hay niños y niñas que se sientan muchas veces solos a mirar cómo juegan los demás y pocas veces se les ve conversando animadamente con algún compañero, incluso alguna niña que no quiere salir al recreo porque se meten con ella y se encuentra más a gusto en clase. Estos niños o niñas que se encuentran más aislados coinciden, en bastantes casos, con aquellos que presentan problemas o dificultades en el aprendizaje o tienen alguna discapacidad.

Normalmente los niños y niñas más populares suelen ser buenos estudiantes, considerados así tanto por el profesor o profesora como por sus compañeros o compañeras, aunque existan algunas excepciones. Estas excepciones son niños (no niñas) con una buena capacidad de liderazgo que aglutinan a un buen número de compañeros y aunque no obtienen buenos resultados académicos ni el profesorado , ni el alumnado los consideran "torpes", sino con falta de interés.

4.2.3.- Creencias , expectativas y actitudes del profesorado sobre la enseñanza aprendizaje de las matemáticas y cómo atender a la diversidad del alumnado

Para el profesorado, impartir todos los contenidos establecidos recogidos en los libros de texto es la cuestión prioritaria. Estos contenidos les serán necesarios para el curso siguiente y así sucesivamente. A pesar de considerar que son demasiados los contenidos que hay que impartir, siempre se tiene presente lo que les van a exigir el año siguiente, sobre todo en el tercer ciclo de Primaria, pues después de éste los alumnos abandonan el centro y hay que prepararlos para que puedan enfrentarse a los contenidos exigidos en Secundaria.

" Tu has visto que en Matemáticas hay temas que podía haber dejado más de lado y, a lo mejor, les he dedicado mucho tiempo y no son importantes y, luego me ha faltado tiempo para problemas, para ampliar un poquito, que no tengan desfase. Hemos estado comprobando los libros de primero de ESO y hay un desfase que deberíamos tratar de solucionarlo. Entonces, haber ampliado un poquito, iniciarlos aunque sea simple, en lo que es la raíz cuadrada, las

potencias un poquillo iniciarlas también. Las descomposiciones, el mínimo común múltiplo, el máximo común divisor, los números primos, que es una cosa simple, en el libro lo hace muy complicado, haberlo hecho ya a partir de descomposición factorial, que sonara un poquito más lo que viene en las matemáticas del próximo curso. Tenemos un pequeño desfase ahí, se nos ha echado el tiempo encima. En quinto y sexto, repiten mucho los ejercicios de cálculo, aunque es verdad que siempre tienes que trabajarlos” **(Ana (P). Entrevista, Junio 99).**

Los contenidos son muy amplios, el profesorado es consciente de que no todos los alumnos pueden ir aprendiéndolos a la velocidad necesaria para impartirlo todo, que una parte de ellos se van quedando atrás, así como otros avanzan a un ritmo mucho más rápido. Las diferencias en el aprendizaje de las matemáticas son muy amplias en los niños y niñas de estas edades, pero no puede ser motivo para reducir los contenidos en general, los niños que si pueden ir a un ritmo normal se verían perjudicados por no aprender lo que se les va exigir posteriormente. Para el profesorado, compaginar los distintos ritmos de aprendizaje es muy complicado, no se puede atender a todos a un tiempo, pues el tiempo disponible es corto. El número de alumnos, la falta de recursos humanos, las demandas de las instituciones educativas, y la propia dinámica del sistema educativo son los motivos principales que los profesores y profesoras piensan que les impiden atender a la diversidad presente en el aula.

“Los profesores del aula están agobiados porque tienen que dar muchas cosas, mantener un nivel, impartir todo el curriculum, y no tienen tiempo.

.....

Las soluciones que se aportan desde el exterior no sirven de gran cosa, son los profesores los que deben decir qué necesitan. . Es fácil que el que viene de fuera empiece a dar reglas o normas : haz grupos, trabaja de esta forma, etc. , pero luego... ¿ Cómo atender a cada uno de los grupos? ¿ cómo seguir el trabajo de todos?” **(Coral(PT). Entrevista, Junio 99).**

“Dentro del aula atender a todos los niños en la medida de su..., vamos de sus problemas, no se puede atender bien. Se atienden como se va pudiendo, pero quizás, con mayor atención, esos niños.., pues creo que sí. Pero ahora, por falta de apoyo y atención no. Creo que el problema es de personal, personal de apoyo a los ciclos, exigirles a ese personal una programación para esos niños y un seguimiento detrás para verlos actuar. Mientras la Delegación tenga problemas económicos, pues los niños están así” **(José (P). Entrevista, Junio 99).**

“ A Rosa le propongo actividades y le voy poniendo la fecha para ver que va haciendo y que vaya trabajando algo. Intento controlar que trabaje , pero yo no puedo dedicarme a Rosa, ni a explicarle cada cosa, puedo estar un momento con ella, pero no mucho” **(Paula(P). Conversación, 2/2/99).**

Según el profesorado, independiente de la capacidad de cada alumno, hay dos aspectos fundamentales para que los niños puedan seguir las clases y aprender en ellas : uno es la atención en el aula, otro el esfuerzo y la constancia en el trabajo. Los niños y niñas deben responsabilizarse de su aprendizaje. La motivación que la

escuela proporciona a los estudiantes son las calificaciones, ir superando los distintos niveles del sistema educativo. La utilidad de los conocimientos se supone, no se manifiesta.

La familia es fundamental para que los estudiantes aprendan, deben inculcarles a sus hijos la motivación para el aprendizaje y los hábitos de estudio necesarios para que trabaje en el aula y en su propia casa. La opinión mayoritaria del profesorado es que los problemas y dificultades de aprendizaje surgen porque la familia no proporciona esta motivación a los niños, no les proporcionan hábitos de estudio y trabajo, ni muestran interés por que éstos aprendan. La escuela enseña determinados conocimientos e intenta proporcionar hábitos de trabajo en el aula, pero no puede generar el interés de los estudiantes por aprender, la motivación tiene que partir de los alumnos y sus familias. Si no les interesa aprender lo que se imparte en la escuela y su familia no tiene interés por que lo hagan, poco se puede hacer por ellos.

“ Ese niño en matemáticas no lo veo como un niño torpe, lo que pasa es que me parece que esos niños no tienen hábito de trabajar, en la casa no se les exige nada , y los niños están para lo que quieren ellos. Porque el día que les parece y están trabajando, hay cosas que yo observo que no la hacen mal , a R... parece que le cuesta más, pero J..., es un niño que si trabajara, no es que fuera un niño de sobresaliente, pero un niño de 5 o 6 me parece a mí que si, saldría adelante” **(Paula(P). Entrevista, Junio 99).**

“ yo diría que casi la mitad de los objetivos del nivel que consigan los alumnos, depende casi en el 50% de la familia” **(José(P). Entrevista, Junio 99).**

A pesar de que el pensamiento general es que no se puede hacer otra cosa, saben que esto llega a perjudicar a un buen número de alumnos por lo que surgen contradicciones. Algunos de los profesores o profesoras piensan que quizás sería necesario cambiar la metodología, el estar tan atados a los libros de texto, pero se encuentran como forzados a seguir la dinámica, se sienten encorsetados por todo lo que tienen que dar y por la forma en que se acostumbra a trabajar y a la que los niños y niñas ya están habituados y se van a encontrar también después . Aunque el centro, según la legislación vigente, tenga cierta libertad para elegir contenidos, metodología, etc., en definitiva para hacer otras cosas, piensan que la mayoría de los estudiantes que se quedan atrás no tendrían muchas oportunidades de proseguir en el sistema educativo aunque cambiaran los contenidos y la metodología, ya que

la mayoría de ellos provienen de familias que, en su opinión, no muestran preocupación porque sus hijos o hijas obtengan buenos resultados académicos.

“Nosotros también nos dejamos llevar por la dinámica , pero que cuesta, te encuentras encorsetado, también un poco, presiones por aquí, por allí. A lo mejor ni lo piensas que estás así, pero cuando te paras dices : ¡Pero bueno! . A lo mejor dices, yo lo cambiaría, pero al final poco cambia. La costumbre del libro de texto . ¿ Cómo no van a tener los niños los libros?”
(Paula(P). Entrevista, Junio 99).

Si nos centramos en las matemáticas, una opinión generalizada es que los contenidos que se introducen en estos cursos son complicados para una gran parte de los alumnos, se les pide a los niños y niñas más de lo que son capaces de aprender a estas edades y conceptos que no pueden comprender, por ello el aprendizaje de las matemáticas se vuelve rutinario, se potencia la memoria, las reglas, los algoritmos, aspectos que se pueden ejercitar sin comprender y asequibles a un mayor número de estudiantes.

“ Los libros , yo creo y siempre lo he dicho, les piden a los niños un razonamiento superior al que realmente tienen . he tenido niños (llevo tantos años dando matemáticas), que rayaban en la genialidad y eran incapaces de resolver los problemas (no los captaban) que venían en el libro de..., sin embargo, esos mismos niños al curso siguiente no tenían dificultad en resolver los problemas que venían en el curso anterior. Yo creo que se les pide más razonamiento del que realmente pueden dar de sí; y entonces los llevas a veces a empujones, y a veces pienso que eso conduce a que muchas personas odien las matemáticas” **(José (P). Entrevista Junio 99).**

El profesorado en general, al hablar de matemáticas, afirma la importancia del razonamiento y la resolución de problemas en esta materia, pero piensa que razonar es bastante más complicado, menos accesible a los estudiantes y muy difícil de enseñar. Se trata de enseñar todo, pero para una gran parte de los estudiantes, el aprender a resolver problemas o comprender un procedimiento es un proceso muy lento, se necesitaría mucho tiempo; aparte de que es menos tangible, menos evaluable. Así pues, sobre todo ante los niños que presentan dificultades en el aprendizaje, si no pueden razonar, mejor automatizar los procedimientos lo más pronto posible, proporcionarles al menos las técnicas instrumentales básicas de cálculo.

El dominio de las técnicas instrumentales básicas: lectura y escritura de números enteros, algoritmos de la suma, resta multiplicación y división, se consideran como el mínimo indispensable. Si hay algún contenido en el que se insista, sobre todo en los niños que presentan algún tipo de problemas, es en el

algoritmo de la división. Terminar 6º de Primaria sin saber dividir es algo difícil de concebir en niños y niñas considerados “normales”. El saber aplicar las operaciones a situaciones o problemas es secundario.

“ Quitando a B., Y., y D... (3 chicos), a los demás el razonamiento les cuesta, lo tienes tu que ir guiando, con preguntas para que ellos vayan..., vayan hilando. Yo pienso que..., pero lo que pasa es que los programas están muy cargados , pero teníamos que hacerlo de otra manera y trabajar mas lo que es el razonamiento matemático, que lo que es la mecánica de las operaciones. (...). De mi clase han ido a apoyo B.. y R.... Le he dicho que trabaje bien la división a ver si por lo menos aprenden a dividir” **(Ana(P). Entrevista, Junio 99).**

(referente a las dificultades en la resolución de problemas): “Es la consecuencia de la forma que han aprendido, si no aprenden a razonar no sabrán resolver problemas. También incide en ello las dificultades en la comprensión lectora que muchos de ellos tienen” **(Ana (P). Comentario al informe preliminar).**

“ Esto es una autocrítica que yo le hago a mi trabajo. Yo preferiría enseñar a los niños menos conceptos y enseñarlos más a razonar, pues eso le ayudaría a lo otro. El problema es que tu ahora te pones con un niño; el programa lo tenemos, los controles los hacemos cada dos semanas, el trabajo de los niños se tiene que ir viendo también día a día, lo que vamos dando. Un niño un día se tira con un problema una hora y no pasa nada, pero si te tiras la semana así; cuando termina la semana, el niño ha trabajado, pero ¿dónde está?, ¿dónde materializamos eso?, y ¿ cómo se palpa?. Hay clases de matemáticas que se te van hablando con los niños, explicándole: tenemos que seguir estos pasos, este camino. Pero luego, termina la hora y... “señorita, hoy no hemos hecho nada en matemáticas”. Así que también te sientes..., en ese aspecto tendríamos que dar una vuelta” **(Paula (P). Entrevista, Junio 99).**

“ No estoy muy de acuerdo en que se le demos mas importancia al cálculo que a los problemas “ (le señalo que sobre todo cuando tienen dificultades) .Si quieres que luego hagan otro tipo de actividades tienen que saber las operaciones.

Está la clase y tienes que ir a la mayoría, entonces a esos niños... , por que yo esto lo he visto con Pedro, en cuatro ratos le he explicado lo que es repartir, pero yo le he dedicado más tiempo a que ese niño aprenda a dividir que a los problemas . Si no se repite y se machacan los algoritmos se le olvidan los pasos.

En la escuela, es donde a los niños hay que enseñarles a sumar, restar, multiplicar y dividir, se entiende que la escuela tiene que enseñar eso ¿no?... Bueno, pero los niños pensar y razonar también lo hacen fuera de la escuela y en otras materias, sin embargo a dividir hay que enseñarles aquí, fuera no lo van a aprender, lo que es el algoritmo, el reparto.

Lo que pasa con estas cosas, es que mientras lo estaba leyendo, yo decía : Bueno, si, la escuela está estructurada así. A los niños hay que enseñarlos a sumar, restar, multiplicar y dividir, y que salgan dominándolos, ésa es la costumbre. Yo que sé ,si lo estamos haciendo mal o habría que replanteárselo, pero tampoco si nos toca a nosotros como profesores hacerlo. Una persona asilada no puede darle a esto la vuelta. Es que si tu intentas cambiar en un curso, puede que aprendan mucho de otras cosas, pero queda descolgado de a lo que se debe ir” **(Paula (P). Entrevista informe preliminar, Junio 2000).**

“ Hay unos contenidos , para mi, creo que con demasiado nivel, entonces el ambiente social de la competencia, que tiene que entrar un niño en secundaria y tiene que saber esto y tiene que saber lo otro. Entonces , claro, el tutor está ahí, y tiene que dar un programa de contenidos, y entonces qué hace, después va a venir la crítica de que los niños de este colegio están peor que los demás (de hecho, la hemos tenido) que tienen menos nivel, y habría que pararse un poco, porque ¿ qué es menos nivel? . Yo creo que eso limita mucho la escuela, digamos a los tutores sobre el contenido, porque si no hay esa prisa, esa urgencia, se podría desarrollar más la lógica

matemática, pero claro, la hay, están los contenidos, que si las fracciones, que si la Geometría y todo eso”

Este punto me ha hecho reflexionar y habría que buscar soluciones , pero no sólo este centro, sino vía Delegación o yo que sé, con unas conclusiones”

(respecto a centrarse en el calculo en los niños con problemas) : “ La tradición pesa, saber leer, escribir y las cuatro reglas, siempre ha sido así” **(Coral (PT). Entrevista informe preliminar, Septiembre 2000).**

Lenguaje y Matemáticas son las materias consideradas fundamentales en Primaria y las que plantean mayores dificultades. Normalmente los niños y niñas con dificultades de aprendizaje suelen tener problemas en las dos, aunque casi siempre en una más que en otra. Cuando a un estudiante se le presta algún tipo de apoyo extra suele ser casi exclusivamente en estas materias, aunque obtengan también malos resultados en las restantes asignaturas.

Ante la diversidad en comprensión, en rapidez y en los progresos de los niños y niñas, se adoptan decisiones sobre cómo atenderlas (currículum , las clases de apoyo, ...), y los criterios son diversos. Las actitudes y las conductas llegan a ser más decisivos a la hora de tomar decisiones que la capacidad.

El esfuerzo y la atención son primordiales para obtener un buen rendimiento. La mayoría de los problemas y dificultades en matemáticas y otras materias se atribuyen a la falta de interés. Si no tienen interés, si no se esfuerzan es muy difícil conseguir que progresen y es muy difícil cambiar estas actitudes.

“Cuando los niños tienen una inteligencia normal y van aprendiendo los conocimientos que se les ofrecen, no hay problemas, pero ¿ qué pasa cuando un niño tiene capacidad pero su actitud es negativa?, es una conducta rebelde, detrás de eso hay un mundo de vivencias de su vida diaria, de su pasado. Entonces claro , el tutor por mucho que quiera; que yo estoy que a la mayoría de los enseñantes les preocupan los niños inteligentes como los no inteligentes, les preocupa todo el alumnado; lo que pasa es que se ve un poco obligado a elegir. Que tengo que hacer, está la mayoría que tira de mí, yo no soy..., no se..., no me puedo multiplicar..., todo el mundo aprovecha el horario todo lo que puede, pienso yo, habrá algunos que no, pero la mayoría si. (...) Entonces claro, el niño con una inteligencia baja pero que presta atención, que el profesor ve que está colaborando, entonces de alguna manera, el profesor saca un momento, saca un tiempo para dedicárselo, no todo el que quisiera, pero bueno, un tiempo. Pero claro, el niño que más o menos inteligente, pero por falta de interés o por los problemas que sean, ni les interesa, ni quieren aprender, no le encuentran sentido y lo que quieren es pasar el tiempo, pasárselo bien, complicar las cosas ¡somos humanos!, entonces hay que ir a la mayoría a los que más rinden y a los niños que de alguna manera dicen que que sí ¿no?” **(Coral (PT). Entrevista informe preliminar, Septiembre 2000).**

Otros niños y niñas son trabajadores y se muestran interesados, pero son lentos, les cuesta comprender las matemáticas; son los “torpes”, aunque esta

palabra o algo parecido nunca se expresa en el aula por parte del profesorado, se tiene mucho cuidado en no expresar opiniones sobre las capacidades y habilidades de sus estudiantes en presencia de éstos o de sus compañeros. El pensamiento general del profesorado es que proporcionarles actividades distintas a las de sus compañeros, o atención especial a los niños y niñas que se esfuerzan por aprobar y tiene interés, aunque la necesitarían, puede fomentar actitudes negativas para el aprendizaje, a pesar de que las diferencias se muestran abiertamente en las calificaciones. Cuando las diferencias en el rendimiento son muy amplias, aunque mantenga el mismo currículum, en las conductas de los profesores se refleja el hecho de que no se les exige lo mismo, ni se espera lo mismo de ellos.

“José está enfadado y ha dicho a los niños y niñas que no saldrán al recreo si no hacen las actividades. , por lo que va revisando los cuadernos para ver si las han hecho. Darío puede salir al recreo aunque no las ha hecho, José no las ha mirado. Un niño dice : ¡ Mira que bien, a ti no te dice nada!” **(5º B. Observación, 8/3/99)**.

“ Juan con mi ayuda acaba de terminar todas las actividades que ha mandado Jaime. Se ha puesto nervioso y está muy contento, levanta la mano inmediatamente para que Jaime venga a corregírselas (En este curso conforme van terminando los niños levantan la mano para que el profesor las corrija) . Tarda en venir y Juan no ha bajado ni un momento la mano, está sentado en lo alto de la silla sonriendo y nervioso . Al terminar la clase Jaime me comenta que no suele terminar nunca.” **(5º A. Observación, 17/11/98)**.

“Juan y dos de sus compañeros han llegado tarde, Jaime les regaña porque ya ha explicado lo que es la “media” y se lo va a tener que repetir. Se acerca a los otros dos niños dándole la espalda a Juan y empieza otra vez a explicar la media, pasado unos minutos, mira a Juan y se coloca delante de los tres.” **(5º A. Observación, 15/3/99)**.

Cuando las dificultades de aprendizaje son severas y no ha existido absentismo, se consideran niños límites o con algún tipo de problemas: emocionales, neurológicos, etc. Ante la cantidad de tiempo dedicado a las técnicas instrumentales y a repetir determinados hechos, conceptos o procedimientos, piensan que no es normal no haberlos adquirido estando presentes en el aula y trabajando aunque sea poco.

“Yo no me explico ese niño, tiene que tener algo en la cabeza, porque un niño que ha estado escolarizado, porque yo conozco a Juan desde que estaba en preescolar, y que se haya quedado tan atrás, tan atrás y no es que haya faltado mucho. Algo le pasa a ese niño” **(Jaime(P). Entrevista, Junio 99)**.

“Él único (Darío) que puede ir..., que le cuesta más trabajillo entender las cosas, porque será quizás un niño límite” **(José (P). Entrevista, Junio 99)**.

Al distribuir las horas disponibles para atender en clases de apoyo a los alumnos o alumnas con problemas o dificultades en el aprendizaje de las

matemáticas (también en Lengua), el interés, esfuerzo y capacidad de los estudiantes, así como las expectativas de éxito, son las variables más importantes. Hay quien opina que habría que atenderlos a todos, aunque son conscientes de que todos los alumnos no lo van a aprovechar lo mismo. La idea más común es que habría que dedicar más esfuerzos a los que pueden recuperarse e incorporarse en condiciones similares a las de sus compañeros y compañeras al sistema educativo, aquellos que con alguna ayuda puedan llegar a la Secundaria en condiciones de aprobarla son un objetivo prioritario. También ayudar a los alumnos que van a responder, que les interesa y trabajan, rentabilizando así la ayuda que se les suministra. Proporcionar apoyo a los que no muestran ningún interés por aprender no es útil, pues no se va a conseguir que progresen y éste tiempo se le podría dedicar a otros estudiantes que lo aprovecharían mejor.

“ Darío es muy distraído, pero vive feliz en su mundo y no se preocupa de nada. No creo que le vaya a servir de mucho las clases de apoyo. Javier puede rendir más” **José (P). Conversación, 17/3/99).**

“(M.- He revisado el expediente de Rosa y hasta ahora (6º) nunca había repetido con el nivel que tiene) “Bueno, contesta Ana, es que aunque repitiera tampoco hubiera aprendido mucho más” **Ana(P). Conversación, 10/99).**

“..pero después, eso; que haces una adaptación y se da el caso que no tiene voluntad, . y luego hay tantos niños, porque no están solamente los niños digamos “especiales”, sino que también hay niños con ese retraso, así que los profesores y los tutores por mucho que quieran no pueden multiplicarse” **(Coral (PT). Entrevista, Junio 99) .**

“ Como todas las cosas que hacemos, las clases de apoyo son unos parches muy mal dados. No están organizadas ni sistematizadas. Yo creo también que tampoco hay una institución educativa que se encargue de estas cosas, no hay nada articulado. Se habla de compensatoria, pero no hay educadores de calle, personal para trabajar por las tardes que rellenen esos huecos de los niños.” **(María (O). Entrevista Informe presentado, Septiembre 2000) .**

Nos encontramos con concepciones muy distintas sobre la equidad en educación, que a veces coexisten creando contradicciones. Por un lado, está la idea de la igualdad de oportunidades para el aprendizaje: todos pueden asistir a la escuela, depende de ellos el que puedan aprovechar esta oportunidad de conseguir una buena educación. Dentro de esta concepción no se tienen en cuenta las desigualdades socioculturales o de cualquier otro tipo existentes entre los estudiantes, la escuela no puede hacer nada ante ello. Por otra parte surge la conciencia de que la igualdad en el acceso al curriculum no es suficiente, que la equidad requiere ir más allá y la igualdad de oportunidades no es real si no se

tienen en cuenta las condiciones en que se encuentran los estudiantes, sus intereses y sus necesidades.

“ El atraso viene motivado por las mismas causas, problemas familiares, que esos niños están desatendidos y entonces ellos pues se descuidan. ¿No podrían la escuela y las instituciones suplir de alguna forma esas carencias para darles una oportunidad? -le preguntó a José- : en el plano educativo se tienen muy pocas competencias, los trabajos deben ir por otros cauces”. **(José (P). Entrevista, Junio 99) .**

“ Le comentaba, me parece que a Ana., que debería de haber alguna forma de intervenir, para suplir un poco la falta de atención por parte de la familia, los problemas que sufren. Ya ves tu Mario , el panorama que tiene. Los Z..., de mi clase ¡Por Dios! alimentados y ya está” **(Paula (PT). Entrevista, Junio 99) .**

“ (...) hablando de la equidad, la justicia o la igualdad de oportunidades que dice la LOGSE. Que si que hay igualdad por que todo el mundo puede ir al colegio, todo el mundo puede aprender, pero nadie tiene la culpa de nacer en una familia tal o cual. (...), habría que hacer algo en relación con ese desnivel sociocultural o a nivel afectivo, esos niños que vienen al Colegio pero no tienen unos padres que le están estimulando, entonces a esos niños ¿ quien los estimula?, tiene derecho a un estímulo, porque lo otro son males, no podemos resolver otras cosas como la inteligencia, la belleza o la bondad, pero que se animen, darles un estímulo, un interés (...) . Partir de algo que les guste, unas actividades; habría que tener una libertad en los contenidos que no es el algoritmo..., no, es tener libertad. Eso no existe ahora mismo, ahora la LOGSE habla que a estos niños de privación cultural los considera de necesidades educativas especiales; pero no ¡vaya!..., en la práctica a estos niños no se les tiene en cuenta, y habría que hacerlo de otra manera, por que no serían niños de Pedagogía Terapéutica, no serían niños diagnosticados, niños con rótulo, porque entonces estamos ya ..., pero habría que buscar soluciones. **(Coral (P). Entrevista sobre informe preliminar, Septiembre 2000).**

Todos consideran “penoso” que algunos niños y niñas terminen la Educación Primaria sin haber aprendido siquiera las técnicas instrumentales básicas, pero en las clases de matemáticas, entre explicaciones, poner el trabajo e ir corrigiendo, se dispone de muy poco tiempo y las horas disponibles para atenderlos fuera del aula no son muchas. No hay tiempo para poder realizar programaciones para cada alumno considerando sus dificultades, no se puede cambiar la dinámica pues perjudicaría a otros. Se necesitarían recursos materiales y humanos aparte del profesor del aula, para atender a las necesidades de estos niños. Esta situación les pesa y contribuye a su desilusión por los resultados de sus estudiantes y el sentir que no pueden cambiar la situación.

Conseguir el máximo resultado en el tiempo disponible, rentabilizar los esfuerzos que se realizan, es un verdadera preocupación. Esta rentabilidad está ligada a los resultados obtenidos, entendidos como la adquisición de conocimientos y la capacidad necesaria para ir avanzando en los distintos niveles educativos. Conseguir que el mayor número posible de alumnos lleguen a superar los niveles

oficialmente establecidos es prioritario ante la idea de consumir más tiempo en que aquéllos que tienen dificultades en el aprendizaje de las matemáticas avancen aunque no consigan superar los niveles básicos, o tratar de interesar a los que han perdido el interés por aprender.

“Es un curso que va bastante homogéneo, quitando esos repetidores que no han respondido, que no he podido,..., eso sí; esa espinita la tengo, que no he podido recuperar, digamos, a ninguno de los que han llegado con un desfase” **(Ana(P). Entrevista, Junio 99)** .

“ Cómo están hoy las cosas, no sólo la educación, sino la vida en general, se te obliga a ello prácticamente” **(Jaime(P). Comentario al informe preliminar)**.

“ Hay niños que están muy mal, la verdad es que es penoso, me resulta penoso. Yo la verdad, una de las cosas que me ha sorprendido, es que niños con inteligencia normal, y a veces hasta buena, salgan sin saber leer ni escribir, ni mínimos” **(María (O). Entrevista, Junio 99)**.

En el desarrollo de la LOGSE los niños y niñas con privación cultural o dificultades de aprendizaje están incluidos en el grupo de estudiantes con necesidades educativas especiales, pero en la realidad escolar no siempre se contempla, se suele reducir las NEE. a los niños o niñas con discapacidad o que tienen un diagnóstico psicológico en el que se refleje déficits específicos, como los niños o niñas con problemas en la lectura y/o escritura, ya que sin dominar medianamente la lectura y escritura les sería imposible adecuarse a la dinámica del aula. En la atención que reciben los niños y niñas influye el interés y la insistencia de la familia para que sus hijos reciban apoyo si éstos lo consideran necesario.

“Se la ha cuidado mucho [a Vera], tenía alumnos mucho peores que no eran atendidos por la profesora de PT, ni por los profesores de apoyo. Incluso era la única niña que se la atendía individualmente y a diario en las clases de EE. No es que no hubiera que haberla atendido, sino que con el resto habría que hacer lo mismo. De hecho parece que ha dado resultado.

Los niños con dificultades de aprendizaje son los peores atendidos. Es triste , pero es así, no hay nadie que les eche una mano. Eso lo hemos comentado muchas veces entre algunos de nosotros, pero bueno, eso está establecido así (yo le subrayo que en la LOGSE se les contempla como con NEE) , sí, pero luego falta tiempo.” **(Paula (P) .Entrevista sobre informe preliminar, Junio 2000)**.

“ (Sobre la atención a la diversidad en el aula contemplada en la LOGSE) Es muy difícil creérselo, tal y como están las cosas difícilísimo. Si, en la práctica hoy por hoy no es una realidad, que haría falta..., primero la falta de tiempo, de preparación y mentalización de todos nosotros, pero hay que mentalizarnos y ser conscientes de que se pueda llevar a la práctica (...). Es por tanto una falta de mentalización nuestra, falta de cooperación y falta de los organismos, que también lanzan la teoría y luego faltan medios económicos y personales

El Ministerio debería poner medios y personal, personas que tengan esa sensibilidad, que capten que cuando ese niño hace algo, flota, y no todo el mundo lo capta” **(Coral (PT). Entrevista sobre informe preliminar, Septiembre 2000)**.

“Desde la Delegación, como política. Los recursos: Logopeda, Pedagogía Terapéutica, etc., son para los niños de NEE. ¿ Quiénes son los niños de NEE? por un lado se habla de niños con problemas de aprendizaje, deprivación sociocultural, superdotados, etc. Eso en la ley. ¿ Pero qué nos dice la Delegación de Educación? Nosotros tenemos que revisar el Censo de NEE en Octubre y Abril. ¿Quiénes entran en el censo?. Nos tienen un censo muy limitado. Los deficientes físicos, psíquicos y sensoriales y poco más. Los demás no entran en el censo y tú no puedes ponerlos. Entonces ¿ Qué te queda? Ponerles que son deficientes para que entren en el censo y reciban esos recursos. Pero es un arma de doble filo, por que a mi no me gusta catalogar a un niño de deficiente sin serlo, yo no lo hago, no tengo ese valor. Puedo poner en un momento limite, o algo así. Mira, Los recursos son para necesidades educativas especiales, se entiende educación especial para deficientes, esta es la educación especial que consta en un censo, pero fuera de esto se quedan muchos niños con problemas emocionales, dificultades de aprendizaje, desventajas socioculturales, etc.

.....

Hay un compañero mío que ha estudiado las NEE de Andalucía, y particularmente Granada, tiene un Censo de alumnos de NEE muy superior al nuestro, porque meten en compartimentos estancos a niños sin discapacidad. Algunos los meten a estos niños en otros trastornos del desarrollo, pero los niños con problemas de aprendizaje o desventaja sociocultural no tienen trastornos del desarrollo.” **(María (O). Entrevista sobre informe preliminar, Septiembre 2000).**

El asociar necesidades educativas especiales con discapacidad física, sensorial o psíquica es algo patente, de hecho no se considera conveniente expresar que tiene necesidades educativas especiales a no ser que se tenga un diagnóstico confirmado. Etiquetar a un niño como alumno o alumna con NEE es apartarlo de la “normalidad” establecida y puede crear un sentimiento de inferioridad y actitudes negativas en los niños o niñas. Si el apoyo no se lleva a cabo por la especialista de Educación Especial, es distinto, pero puede también perjudicarlos porque no sólo los hace conscientes de sus dificultades, sino que éstas se manifiestan de forma explícita ante sus compañeros.

“Pues ahí está, el psicólogo me puede poner a mí : ‘niño con una inteligencia inferior al término medio, más o menos, o borderline; pero se aconseja apoyo para el aprendizaje de las técnicas de lecto-escritura. Por qué claro, si no tiene esa base. Posteriormente se revisará para ver si es conveniente que siga digamos “ahí”..., pero claro decir ya “alumno de Educación Especial”. Vera no está catalogada de NEE. . Ves que sí y que no.

(M.- ...los niños sin discapacidad pero que necesitan apoyo....) “Lo que es el Ministerio no contempla eso, lo que pasa es que hay veces. Por ejemplo Paco vino aquí, entró en tercero, pero Paco no conocía ni las vocales. Entonces ese niño se puso ... era obligado. Por que es que ni las vocales, consta en el informe y en la adaptación. Por que venía así..., es un niño que por lo que fuera, se quedó un poco atrás, y no sé, no había una persona que..., porque claro, los colegios privados..... Entonces claro, hubo que ponerlo como un niño con características especiales. Porque ... posteriormente se le ha hecho un estudio psicológico y da un CI dentro de los límites normales, pero entonces tenía un retraso que no había más remedio” **(Coral (P). Entrevista, Junio 99).**

“ Vera [alumna 6º B] da unas puntuaciones muy buenas en el test de inteligencia. Cuando ha llegado el tema de Vera concretamente me he planteado : ahora le hago un informe para que vaya al instituto como niña de informe, que al llegar un papel, ya está como niña señalada, o no se lo damos. Mi gusto al principio era no hacérselo, porque como no sale deficiente, pues no me parecía que tuviera que llegar un papel al instituto. Pero hija mía, la misma madre ha venido que

sí, que quiere que lleve el papel, que la médico que la ha visto últimamente dice que la niña necesita apoyo... Así que le voy a hacer un papel. ¡Fíjate que pena! la voy a catalogar.

Hay padres de niños deficientes que cuando tú le dices que no tiene esa deficiencia, a veces parece que prefieren que esté ahí...(M. - ¿por que quieren que tenga apoyo?) Yo que sé, a lo mejor la perjudica, a lo mejor no..... ¡Hombre! yo voy a hablar con el instituto de ella en la reunión que tengo con ellos..” **(María (O). Entrevista, Junio 99).**

Todas estas cuestiones pesan a la hora de decidir si a un niño o niña se le preparan actividades distintas a las del resto de sus compañeros, o si se le exige lo mismo que a los demás, aunque presenten un desfase en los conocimientos previos que les va a hacer difícil llegar a aprender el curriculum que se imparte. En estos casos el dominio del cálculo es el que suele decidir. Si tiene un nivel aceptable en cálculo, aunque todavía no sepan dividir bien por mas de una cifra ni resolver problemas aritméticos incluso de una operación, siguen las actividades normales. A estos niños y niñas se les prepara actividades para casa, se le proporcionan cuadernos de problemas y en las clases de ética o en cualquier otra hora disponible, se trabaja con ellos para que vayan avanzando y progresando, sobre todo en la división por más de una cifra.

“ Lo que yo he insistido más (para los niños que van atrasados) es en el cálculo, después la parte de fracciones. A D... , divisiones y a P... también, pues ya has visto tu que las ha cogido; se equivoca un poco, pero dividía sólo por un cifra o dos. A la hora de Religión me he puesto con él unas cuantas horas y aproveché para que cogiera las divisiones. M... es un caso perdido, materialmente a mi no me da tiempo a poner mas actividades, porque luego para corregir y a la hora de la clase y he estado tirando con ellos de la mejor manera que he podido.” **(Paula (P) .Entrevista, Junio 99).**

“ Si, el caso es que cuando él (Alonso) quiere se pone, se aísla y trabaja. Pero se le olvidan las cosas, él y Carlos, nunca traen lo que tienen que traer. Yo les he hecho muchas hojas aparte con problemas y cálculo para que lo hagan en casa. Bueno, pues raro es el día que lo traen de vuelta, no lo encuentran, a la media hora que se las has dado no saben donde la tienen. Muy despistados, no se esfuerzan, son por lo visto, niños que están mucho en la calle, que en su casa..., no tendrán mucho control, y están todo el día en la calle. De todas forma a Carlos yo lo veo lento, Alonso lo veo más espabilado.” **(Jaime (P). Entrevista, Junio 99).**

Otros estudiantes tienen mayores dificultades, han llegado a 5^o o 6^o sin saberse todavía las tablas de multiplicar, fallan en la división por una cifra, a veces en la resta, en la resolución de problemas aritméticos simples, etc. , pero también se le mantienen siguiendo las mismas actividades que el resto de sus compañeros. La idea de no diferenciar, pues se acomplejan, está bastante presente, pero también la creencia que por falta de interés, esfuerzo o capacidad, no avanzaría mucho más aunque se trabajaran actividades más simples. Ante el aprendizaje de conceptos más complicados sin tener los conocimientos previos necesarios, los niños y niñas

que presentan estas dificultades sólo llegan a aprender unos pocos nombres y reglas.

“ Si Juan tuviera todo el tiempo alguien a su lado trabajaría, pero si no estás pendiente de él.... Y luego , porque ya no sigue el ritmo de los niños, se va él, se aburre por que no sabe hacer las cosas de la clase, ya se ha quedado atrás completamente”

¿ Cómo no hace las actividades de clase, no se podría hacer algo distinto con Juan? - Le pregunto-

Hombre, se podría, pero no se hasta que punto es mejor eso, o que vaya siguiendo con los demás o ponerle cosas más sencillitas. Las reglas de cálculo se las sabe, es la memoria. La memoria, que no se queda con nada, con nada. Como que no se acuerda de cuanto son 4x5. A un niño al que se le ha remachado tanto las tablas, algo se le queda; aparte de que tampoco le gustan las matemáticas.” **(Jaime (P). Entrevista, Junio 99).**

Cuando los estudiantes no dominan las técnicas instrumentales básicas, tienen aún problemas con la resta, no se saben las tablas de multiplicar, ni apenas dividir, incluso problemas de lectura, el curriculum es totalmente diferenciado. Depende del niño o niña, pero suelen disponer para trabajar en el aula de cuadernillos de cálculo y problemas, pero es muy poco el tiempo disponible en el aula para explicarle nuevas cuestiones o resolverle dudas. La atención recibida depende en parte del esfuerzo de estos estudiantes: si trabajan y muestran interés la profesora o el profesor está bastante más pendientes de ellos, vigilan más su trabajo y sus progresos.

En resumen, las expectativas de los profesores y profesoras sobre el progreso de sus estudiantes y el interés y el esfuerzo que éstos demuestran influye considerablemente en las decisiones que se pueden llegar a tomar sobre el curriculum y el apoyo que se les presta ante los problemas o dificultades. La atención a los niños y niñas con problemas o dificultades siempre se realizan a nivel individual, se adapta o se modifica el curriculum a estudiantes concretos pero sin afectar al curriculum general ni al resto de los estudiantes.

4.2.4.- El alumnado

4.2.4.1.- Una visión general.

A la mayor parte de los niños y niñas no les disgusta venir al colegio, para ellos es ante todo un sitio donde estar y jugar con los amigos. Lo que menos les gusta son las clases. A pesar de ello, la mayoría se acomodan a las exigencias y a la


forma de trabajar en el aula, respondiendo en mayor o menor medida a las tareas que se les encomiendan.

La asignatura preferida por los niños y niñas es la educación física; conocimiento del medio, lengua y matemáticas son las asignaturas que menos les gusta y entre ellas el conocimiento del medio, con diferencia, es la que menos prefieren. Entre matemáticas y lengua existen pocas diferencias, pues cada una tiene sus partidarios.

Centrándonos en las matemáticas, a más del 50% de los niños y niñas les cuesta entender esta materia, y lo que prefieren en esta asignatura es la geometría, los gráficos, las tablas; lo que menos les gusta son los problemas, prefiriendo las cuentas, sobre todo las niñas. Para aprobar consideran la atención a las explicaciones del profesor como lo más importante. Sin embargo a la hora de suspender la causa principal es la falta de estudio, aunque matemáticas sea una asignatura donde parece que no es necesaria la memorización, sino más bien hacer una serie de actividades, la realidad es que los niños y niñas piensan que es necesario estudiar para llegar a memorizar los conocimientos y procedimientos que se les presentan .

La resolución de problemas es una de las actividades en la que encuentran mayores dificultades, sólo unos pocos alumnos o alumnas de cada grupo son capaces de resolver los problemas que se les proponen; el resto tiene grandes dificultades cuando se trata de resolver problemas de varias operaciones y problemas con fracciones o números decimales.

En los problemas aritméticos con varias operaciones les cuesta establecer la serie de pasos que tienen que realizar para llegar a la solución. No toman conciencia del significado de los resultados parciales que van obteniendo y no saben como utilizarlo después, así que es bastante frecuente que sólo realicen una operación y abandonen el problema (Imagen 1).

7º) Paquito va al cine 3 veces al mes. La entrada de cine cuesta 600 pesetas y su madre le da al mes 3000 pesetas. ¿ Cuánto dinero le queda después de pagar el cine a Paquito? 

$$\begin{array}{r} 600 \ 13 \\ 000 \ 20 \\ \hline \end{array}$$

Imagen 1. Problema resuelto por Juan

Cuando se trata de problemas con números fraccionarios o decimales, los niños y niñas no extienden lo ya aprendido con los números enteros positivos directamente. Si en un problema concreto con enteros positivos saben qué operación es la adecuada; ese mismo problema con números fraccionarios o decimales no son capaces de resolverlo. Quizás porque para ellos estos números no tienen un significado concreto y no le encuentran sentido (Imagen 2).

8º) ¿ Cuántas bolsas de 25 dag. se pueden hacer con los caramelos de un saco de 6'5 Kg.

$$\begin{array}{r} 25 \\ +6'5 \\ \hline 90 \end{array}$$

Se pueden hacer 90 bolsas

Imagen 2. Problema resuelto por Juan en un examen

Gran parte de los alumnos no entienden, en los contextos que se presentan, el significado de los números fraccionarios o decimales o lo que significa un porcentaje, no saben que es lo que están manejando y esto les plantea dificultades no sólo con los problemas sino también con los algoritmos de las operaciones (Imagen 3)

¿Cuánto cuestan los calcetines después de la rebaja?

Antes: 800 ptas.
Ahora rebajados un 5%

5% de 800 = $\frac{5}{100}$ de 800

$$\begin{array}{r} 800 \\ \times 5 \\ \hline 4000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 800 \\ \textcircled{3} \overline{) 4000} \\ \underline{2400} \\ 1600 \\ \underline{1200} \\ 400 \end{array}$$

Cuestan 760 ptas.

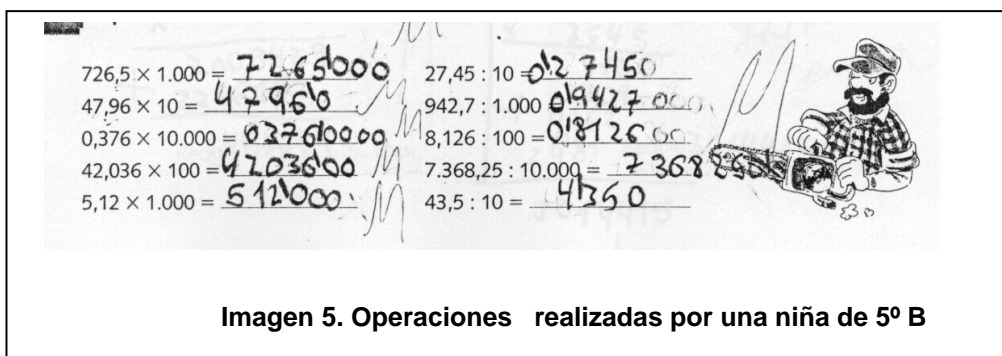
Imagen 3. Problema resuelto por una niña de 5º B

Los niños y niñas están acostumbrados a los algoritmos de las operaciones básicas, pero éstos se han ido introduciendo a lo largo de varios cursos y se han dedicado muchas horas para que lleguen a dominarlos. En 5º y 6º curso se enfrentan con los algoritmos para operar con fracciones y con la extensión de los procedimientos aprendidos a los números decimales, procedimientos que no comprenden y que en muchos casos no consiguen llegar a memorizarlos, como han ido haciendo con los algoritmos aprendidos desde primer curso (Imágenes 4,5, 6).

$$\frac{4}{9} \times \frac{3}{7} = \frac{4 \times 7}{9 \times 7} \times \frac{3 \times 9}{9 \times 7} = \frac{28}{63} \times \frac{27}{63} = \frac{756}{63}$$

$$\frac{3}{10} \times \frac{4}{9} = \frac{3 \times 9}{10 \times 9} \times \frac{4 \times 10}{10 \times 9} = \frac{37}{90} \times \frac{40}{90} = \frac{1480}{8100}$$

Imagen 4. Operaciones realizadas por un niños de 6º A



Handwritten mathematical operations:

$$726,5 \times 1.000 = 726.5000$$

$$47,96 \times 10 = 47960$$

$$0,376 \times 10.000 = 3760000$$

$$42,036 \times 100 = 4203600$$

$$5,12 \times 1.000 = 512000$$

$$27,45 : 10 = 27450$$

$$942,7 : 1.000 = 0,9427000$$

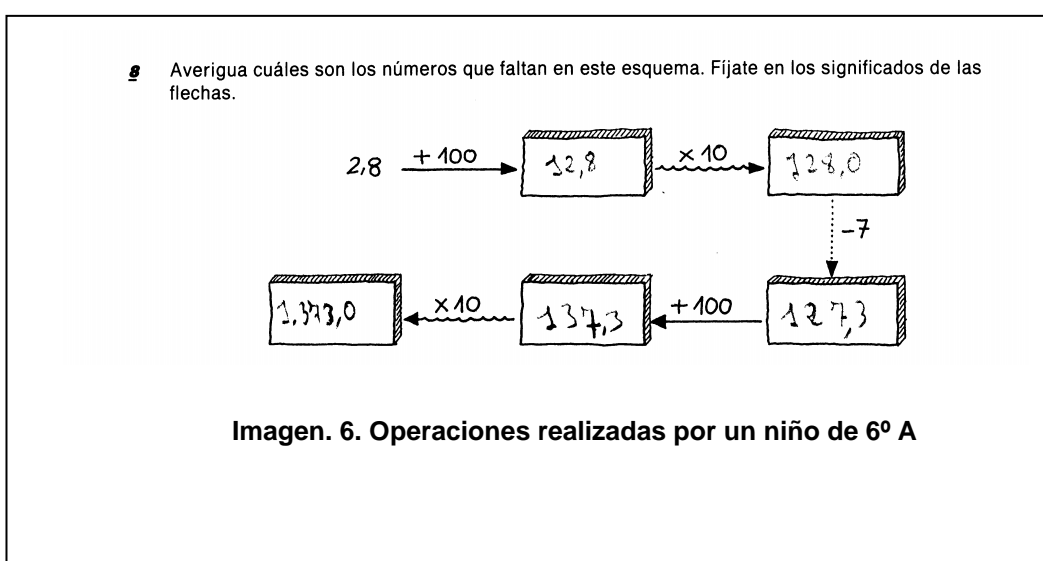
$$8,126 : 100 = 0,0812600$$

$$7.368,25 : 10.000 = 0,736825$$

$$43,5 : 10 = 4350$$

Imagen 5. Operaciones realizadas por una niña de 5º B

g Averigua cuáles son los números que faltan en este esquema. Fijate en los significados de las flechas.



```

    graph TD
      A[2,8] -- "+100" --> B[52,8]
      B -- "x10" --> C[528,0]
      C -- "-7" --> D[527,3]
      D -- "+100" --> E[627,3]
      E -- "x10" --> F[6273,0]
  
```

Imagen. 6. Operaciones realizadas por un niño de 6º A

4.2.4.2.- Algunas diferencias entre géneros

En el colegio los niños y las niñas muestran diferencias significativas en sus relaciones con los compañeros o compañeras, su comportamiento en el aula, sus preferencias por las diversas actividades que se realizan en el centro o las que realizan en sus casas, sus gustos por las distintas materias, etc.

De los 15 estudiantes que en el cuestionario manifestaron que no les gustaba nada el colegio, sólo 4 son niñas. Diez de estos catorce estudiantes pertenecen al mismo curso, 5º A y de estos diez sólo dos son niñas.

Como ya he resaltado, en general, lo que más les gusta a los estudiantes del colegio es el recreo, pero son más niños que niñas los que han elegido el recreo como la actividad que desarrollan en el colegio que más les gusta. Las niñas también muestran una mayor preferencia por las clases que los niños, pues éstos suelen colocar esta actividad escolar en el último lugar de sus preferencias en mayor medida que las niñas.

“Al terminar la clase hay tres niñas que no quieren salir al recreo. una de ellas es M..., que nunca quiere salir y suele quedarse en clase trabajando. Hoy son tres las que no quieren ir y piden permiso para quedarse. Los niños han salido corriendo para jugar al fútbol.

¿ Por qué no queréis salir al recreo? - les pregunto- I... me ha dicho que tiene que repasar para el control de conocimiento del medio, M..., que su madre le ha dicho que tiene que aprobar que si no se entera y A..., que el recreo es muy aburrido.” **(5º B. Observación, 16/2/99).**

Durante el recreo la parte central del patio suele estar ocupada por los niños y, generalmente, para jugar al fútbol. Las niñas, normalmente, ocupan los alrededores del patio, en estos cursos no suelen llevar a cabo juegos en grupo, sino que prefieren pasear por el patio o sentarse en grupos pequeños para charlar.

“Los alumnos de 5ºA y 5ºB están jugando al fútbol. Como he visto otras veces, hay una niña de 5º B que juega con su curso. Cuando el recreo va a terminar me acerco a ella , que está con otra compañera de curso, y le digo que juega bien. Su compañera me dice que ella antes también jugaba, que lo hacen por que su curso tiene menos niños que el otro y si no les ganan. **(Observación, 18/3/99).**

En cuanto a las preferencias por las asignaturas, existen algunas pequeñas diferencias. Aunque la educación física también ha sido elegida por las niñas como la asignatura que más les gusta, la proporción de niñas que manifiestan tal preferencia es mucho menor que la de niños. Así son 36 de los 50 niños que rellenaron el cuestionario los que manifiestan que ésta es su asignatura preferida y sólo 9 niñas de las 26 expresan esta misma preferencia. Las preferencias de las niñas por las distintas asignaturas han estado mucho más repartidas que las de los niños. Lengua es otra de las asignaturas, donde se encuentran diferencias entre ambos sexos. Las niñas muestran una mayor preferencia por esta materia que los niños.

Si nos centramos en las matemáticas, no existen diferencias destacables entre niños y niñas , pero sí en las preferencias sobre las diversas actividades que se llevan a cabo en esta asignatura. Aunque la actividad que menos les gusta a todos

son los problemas, existe una marcada diferencia respecto a los problemas entre niños y niñas. Las niñas, en mayor medida que los niños, prefieren el cálculo a la resolución de problemas.

Respecto a las actividades que suelen llevar a cabo fuera del horario escolar, son las niñas las que ocupan más tiempo en realizar las actividades escolares fuera del centro, pero no existen diferencias entre niños y niñas en cooperar en las tareas de casa, aunque hay que aclarar que esta cooperación es escasa en ambos grupos.

En las expectativas de futuro de los estudiantes juega un papel fundamental la clase social a la que pertenecen y también el género. La mayoría de los niños quieren ser mecánicos, electricistas, bomberos, etc.; las niñas quieren ser peluqueras, puericultoras, dependientas, profesoras, etc. Más de la mitad de las niñas quieren ser profesoras y sólo uno de los niños quiere ser profesor, profesión que podría considerarse de un mayor status social que las elegidas por los niños, pero que entran dentro de los estereotipos de género.

La proporción de niños y niñas en el aula parece ser que influye en las relaciones entre compañeros y compañeras, en cómo se sitúan y actúan dentro del aula y todo ello, en la percepción que tiene de sí mismas y de los demás. En los cursos donde las niñas son minoría, éstas suelen colocarse al fondo de la clase, en pequeños grupos, salvo algunas excepciones. Las relaciones entre niños y niñas dentro del aula son mínimas. Los niños comparten el trabajo, preguntan o charlan con los niños y las niñas con las niñas. Esto ha sido prácticamente así, salvo en el grupo donde la proporción de niñas es mayor (50%). Ha sido éste también el único grupo donde algunas niñas en el cuestionario, se han puesto a sí mismas como "inteligentes", lo que no ha ocurrido con las niñas en los otros grupos, aunque haya niños en todos los grupos designados como inteligentes por sus compañeros y que no se han designado tampoco a sí mismos como tales.

"En este grupo sólo hay cuatro niñas y se sientan juntas al fondo de la clase. Están trabajando las cuatro juntas, sólo hablan entre ellas y no levantan la mano para contestar a ninguna pregunta de la profesora, son unos pocos niños los que levantan la mano. Es la profesora la que alguna vez le ha preguntado directamente a alguna de ellas." (6º A. Observación, 10/11/98).

"En 6º B hay 7 niñas, pero están más repartidas que en 6º A. Tres niñas se encuentran prácticamente solas y las otras cuatro en dos grupos de 2. están sentadas al fondo y en los

laterales normalmente. No existe relación en el aula entre niños y niñas, ni cooperación en el trabajo. Tampoco, salvo una de ellas, suelen levantar la mano para contestar preguntas de la profesora o para preguntar algo.” **(Observación, 10/11/98).**

“J..., levanta la mano, quiere salir a hacer el ejercicio a la pizarra. Sale a la pizarra, pero se ha equivocado al hacerlo. ¡Anda! para que no presumas y quieras hacerlo siempre tú , le dicen algunos niños.” **(6º B. Observación, 4/2/99).**

“Las seis niñas que están en 5º A, se reparten cuatro el fondo de la clase y las otras dos en un lateral. Los niños trabajan solos, no preguntan a sus compañeros. Las niñas que están cerca si suelen ayudarse o compartir los resultados de las actividades entre ellas. Están muy calladas y no suelen responder a las preguntas generales del profesor, ni levantar la mano para salir a la pizarra. Sólo han intervenido cuando el profesor se lo ha pedido expresamente.” **(Observación, 10/11/98).**

“En 5º B hay el mismo número de niños que de niñas. Las niñas están repartidas en la clase , y hablan con los niños sobre las actividades de clase y de otras cosas, aunque en menor medida que con las niñas.” **(5º B. Observación, 12/198).**

Las niñas son menos competitivas y no suelen ridiculizar a los compañeros o compañeras. De los cuatro cursos, más de 70 alumnos, no he podido observar a ninguna niña ridiculizando a un compañero o compañera cuando se equivoca en alguna actividad o no sabe hacerla , pero sí por parte de los niños. Es más, en ocasiones, suelen adoptar actitudes protectoras con otras niñas con discapacidad, ayudándoles e incluso explicándoles las tareas que tienen que llevar a cabo.

“Jaime le pregunta a M.....; inmediatamente un niño salta : “ Y ella que sabe”, y otro niño ante la tardanza de M... en contestar, levanta la mano para contestar él. M... contesta correctamente a la pregunta del profesor” **(5º A.Observación,14/4/99).**

“T..., está hoy enfadada, por lo que me ha contado. Coral la profesora de PT le ha regañado y T... dice que a ella no le importa que se vaya del Colegio y que si no le importa se va a ir. No quiere contestarme cuando le pregunto que por qué se ha enfadado Coral , así que saca el cuaderno y se pone a hacer las sumas con números de dos dígitos. Empieza, pero no pasa un minuto cuando se levanta y se va con E... . Esta alumna ya ha terminado las actividades que tenía que hacer y se ha puesto con ella a hacer las cuentas que tenía escritas en su cuaderno” **(5º B. Observación, 14/4/98).**

Con las niñas no ha existido ningún problema de disciplina, suelen actuar y el profesorado las percibe, generalmente, como más atentas, más trabajadoras, más responsables y con mejor comportamiento. Incluso en los casos donde la niñas se esfuerzan poco y muestran un escaso interés por las actividades escolares, éstas no suelen interrumpir el desarrollo de la clase ni molestar a los compañeros.

La mayoría de los estudiantes catalogados con problemas o dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas son niños. Como ya se ha indicado, las niñas se adaptan mejor a la dinámica del aula, suelen estar más atentas y son más

trabajadoras. Salvo unos pocos casos, tienen interés en acabar las tareas impuestas en el aula y dedican más tiempo a las actividades escolares en casa. Todo ello hace que superen en mayor medida los problemas que se les puedan plantear.

“(hablando de su curso y en particular de las niñas) “ Son..., yo esperaba ..., nunca he tenido una clase con tan pocos niños. Nunca he bajado de 30 o veintitantos. Es la primera vez que tengo tan poquitos, pero vaya..., mira que son difíciles. Las niñas son muy buenas, ninguna es problemática, ninguna, y más trabajadoras y más dóciles que los niños. No dan un ruido. No , nada. M.. tampoco, ni E.... Lo que pasa con E... es que los niños la insultan mucho, pero ella por sí sola no hace nada. (¿ por qué se meten con ella?) La llaman elefante, la llaman monstruo (¿por qué es grande?). Porque es grande se meten mucho con ella.” (**Jaime (P). Entrevista , Junio 99**).

Evidentemente hay niñas con problemas en matemáticas, que se esfuerzan poco y no demuestran un gran interés; pero éstas son minoría frente al número de niños que tienen problemas o dificultades de aprendizaje en matemáticas en estos niveles. En general, como grupo, los resultados escolares de las niñas son mejores que los de los niños.

4.2.4.3.- Los niños y niñas con problemas o dificultades en el aprendizaje de las matemáticas

En primer lugar, tengo que aclarar que los problemas o dificultades no sólo aparecen en el área de matemáticas, sino también en las restantes materias, sobre todo en lengua y conocimiento del medio. Son lengua y matemáticas las materias consideradas como instrumentos básicos y es, generalmente, en estas materias donde se suele prestar apoyo. La mayor parte de los niños y niñas con problemas o dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas tienen también algún tipo de problemas en lengua y viceversa. Hay niños y niñas cuyas mayores dificultades se centran en matemáticas pues no han adquirido las denominadas técnicas instrumentales básicas (sumar, restar, multiplicar y dividir), pero tienen un nivel medio en lectura y escritura aunque no alcancen el nivel de conocimientos, en esta materia, de sus compañeros o compañeras. Otros sin embargo, presentan mayores dificultades en Lengua y estas dificultades contribuyen a sus problemas en Matemáticas. También nos encontramos con niños cuyas dificultades son similares en ambas materias.

Hay que tener en cuenta que en estos niveles todas las actividades se realizan a partir de la lectura y por escrito, por lo que es normal que la carencia de una lectura comprensiva dificulte la resolución de problemas y otras actividades matemáticas. Hechas estas observaciones nos centraremos en el aprendizaje de las Matemáticas, aunque algunas de las consideraciones que se realicen se podrían aplicar a otras áreas.

Los problemas o dificultades en el aprendizaje matemático pueden llegar a ser muy distintos y por muy diversas causas. Al referirme a niños o niñas con problemas o dificultades en matemáticas, incluyo a todos aquellos estudiantes que fracasan en esta materia, ya sea porque demuestran falta de interés, porque ha habido absentismo o por sus dificultades en la comprensión, memorización, etc. También nos referiremos a algunos que, aunque puedan llegar a aprobar, presentan algún tipo de dificultad en unas determinadas actividades.

Algunos niños y niñas manifiestan dificultades en los procesos cognitivos implicados en la adquisición del conocimiento matemático básico: dificultades en la memorización de los algoritmos básicos, procedimientos de recuento lentos, dificultades en la comprensión de las operaciones elementales (sumar, restar, multiplicar y dividir), en la resolución de problemas, etc. Son niños y niñas que mantienen un desfase con sus compañeros y compañeras de más de dos cursos académicos.

Otros niños y niñas tienen también problemas en el aprendizaje matemático: en la comprensión, algún procedimiento de cálculo, etc. , pero las diferencias con el resto de su grupo de edad no son tan grandes y les cuesta menos aprender nuevos conceptos o procedimientos. Por último nos encontramos con niños que presentan un gran desfase en Matemáticas por absentismo

También hay que tener en cuenta que las dificultades no tienen por qué darse en todos los tipos de actividades matemáticas que abarca el curriculum en estos cursos, puede haber un área afectada y otras no. En general, al ser una gran parte del curriculum aritmética y al prestársele a ésta una mayor importancia, se cataloga como niños o niña con problemas o dificultades cuando las manifiestan en el

aprendizaje de la aritmética y dentro de ésta se puede hablar de niños o niñas con dificultades en el cálculo y/o en la resolución de problemas.

Resolver un problema aritmético suele resultar difícil a casi todos los estudiantes, pero existen grandes diferencias entre ellos. Mientras que algunos pueden tener dificultades en determinados tipos de problemas o en determinados contextos, otros son incapaces de resolver cualquier problema que implique más de una operación y fracasan, incluso, ante problemas simples de una operación.

4.2.4.3.1.- Los niños y niñas del “bloque”

Como ya he indicado, a este centro acuden los niños y niñas de un bloque de viviendas sociales cercano y se suelen denominar entre ellos y todo el alumnado y el profesorado como “los del bloque”. En los cuatro cursos observados, salvo una niña, todos estos niños y niñas fracasan en la escuela, tiene problemas o dificultades en el aprendizaje de las matemáticas y las restantes materias. Aunque los niños y niñas del “bloque” suelen estar juntos, tienen amigos entre sus compañeros y compañeras que no viven en el bloque. No se puede decir que existe ningún tipo de exclusión explícita, aunque tampoco existe ningún tipo de apoyo centrado en sus carencias.

Si hay un punto en el que están de acuerdo el profesorado y los propios implicados es que estos niños y niñas no trabajan en actividades académicas fuera del ámbito escolar. Las familias, salvo contadas excepciones, no están pendientes de los avances de sus hijos en los aprendizajes, no valoran los conocimientos que se imparten en la escuela y se producen casos de absentismo prolongado durante varios cursos.

Los niños y niñas, en su mayoría, no valoran tampoco lo que se hace en la escuela, ni le encuentran utilidad; lo que no quiere decir que no les gustaría poder realizar sin problemas las tareas académicas como el resto de sus compañeros y obtener buenas calificaciones. Pero ya que no hay nadie que los controle y anime a responder a las exigencias de la escuela, el esfuerzo que deberían realizar por propia iniciativa no les suele merecer la pena.

Dos hermanos, Juan y Pedro, están en quinto y sexto respectivamente en el curso 98/99. Ambos tienen dificultades en el aprendizaje, y aunque siguen el mismo currículum que sus compañeros y compañeras, no alcanzan los mínimos requeridos, sobre todo Juan. Pedro repite sexto y el año que viene pasa a Secundaria; es un niño callado y serio, que no suele dar ni un problema pero trabaja poco en clase. Hay muchas cosas que no entiende y no pregunta, sus lagunas son grandes, los problemas de más de una operación le cuestan y hasta este curso no había aprendido a dividir por varias cifras.

A Juan le encanta el fútbol y no suele mostrar un gran interés por las actividades académicas, pero se muestra contento e interesado cuando se le ayuda y consigue hacer las mismas actividades que hacen sus compañeros. Tiene dificultades con el cálculo, en particular no suele acordarse casi nunca de los resultados de las multiplicaciones y las divisiones por más de una cifra le resultan muy difíciles. En la resolución de problemas muestra una falta de comprensión de las operaciones y dificultades en planificar la secuencia de pasos necesarias para resolver el problema cuando hay que realizar varias operaciones. Sin embargo muestra una buena capacidad de razonamiento en problemas que no son los típicos problemas de aritmética (diagramas numéricos, problemas de solución múltiple, etc.). Juan es un niño que suele estar siempre contento y al que no le preocupa “mucho” suspender, aunque tampoco le gusta “no hacer lo mismo” que sus compañeros . Respecto a las materias escolares, ni les ve gran utilidad, ni le gustan, ya que él quiere ser futbolista; pero cuando algo le interesa o le gusta si está dispuesto a trabajar.

Por otro lado, Juan es el niño que más ha cambiado en estos dos años. Cuando llegué (quinto curso), no hacía casi nada en clase. Mientras el profesor explicaba, él iba escribiendo su nombre en las páginas del libro. La mayoría de las veces no intentaba hacer ninguna de las actividades, pero a través de los meses, con mi ayuda iba realizando algunas actividades y mostraba un mayor interés en hacerlas y también en atender al profesor. Al iniciar sexto curso, Juan estaba atento y, mal o bien, trataba de terminar todas las actividades. A pesar de ello, sus conocimientos están muy por debajo de sus compañeros y le resulta muy difícil , si no imposible, seguir el ritmo de este curso.

“Entro en clase y lo primero que hace Juan es enseñarme la libreta para que viera los ejercicios que hizo ayer y los “bien” que le había puesto su profesor” **(Observación, 28/1/99)**.

“Es la hora de ética y con su consentimiento y el de su profesor se viene conmigo a un aula vacía para trabajar sobre los conceptos o procedimientos que le resultan complicados. Mientras tanto charlamos un poco.

M.- ¿ Juan, te gustan las matemáticas?.

Juan- No, sólo me gusta el dibujo y la gimnasia. Conocimiento del Medio a veces tiene cosas entretenidas y más bonitas, pero matemáticas y lengua no.

He estado con él trabajando las tablas de multiplicar, algo de cálculo y problemas. Llevamos un rato, no tiene clase pues la profesora ha venido y no tiene ganas de seguir con estas actividades. Le propongo un problema que trata sobre pintar en una trama de 4x4, un polígono con el mayor número de lados posibles y que tenga sus vértices en la trama. Después de explicarle qué es lo que pide, se pone a trabajar con entusiasmo, no quiere dejarlo, pero su profesor ha bajado a sus compañeros a jugar al fútbol pues falta la profesora de gimnasia y se va a jugar con ellos, llevándose el problema para terminarlo en su casa.” **(Observación, 5/5/99)**.

“Al entrar Juan me dice : he hecho el problema que me dejaste, pero me lo he dejado en mi casa.” **(Observación, 10/5/99)**.

“ He revisado la libreta de Juan y está haciendo casi todas las actividades, aunque se equivoque. Ha acabado la clase y la hora siguientes es de ética. Esta hora la dedican los niños a hacer actividades de las distintas materias que tiene pendientes o otras de refuerzo que les pone su profesor. Juan ha comenzado rápidamente a hacer las actividades que le han puesto para el día siguiente.” **(Observación, 4/10/99)**.

“Jaime me ha enseñado el control de matemáticas de Juan. Me comenta que está mejorando. Ha aprobado los problemas, pero no el cálculo y los conocimientos , aunque no tiene un cero como en la mayoría de las ocasiones. Está suspenso en matemáticas en esta evaluación, pero parece que ha mejorado bastante

Al entrar al aula donde hacemos los problemas, Juan me comenta muy contento que ha aprobado matemáticas.” **(Observación, 10/1/2000)**.

En el curso 99/00 se incorporó al centro otro niño procedente del “bloque”, Luis. Este alumno empezó sus estudios de Primaria en este mismo centro, pero su madre lo cambió a un colegio religioso privado concertado que está bastante lejos de su domicilio. Ahora ha vuelto y se encuentra en sexto curso.

“Cuando llego a sexto me encuentro con un nuevo alumno, está sentado al lado de Javier. Me acerco a ellos y Javier me comenta que Luis es como él, va atrasado y que vive en su mismo bloque. Llega la hora del recreo y Luis se acerca a mí y me dice : “ Señor, es que a mi me cuesta mucho aprender” **(Observación, 30/9/99)**.

“Luis no para de levantarse e ir de un lado a otro de la clase. Está haciendo unas multiplicaciones y tarda mucho pues no se sabe las tablas, aunque si el procedimiento. Cuando le insisto en que la termine, me comenta que no le gustan , que son muy pesadas y está harto de hacer multiplicaciones” **(Observación, 18/10/99)**.

“Mientras estamos trabajando Luis me comenta : Señor, yo cuando empecé en el colegio era de los más listos, pero luego no entendía las cosas. En el otro Colegio la monja me castigaba porque no hacía las cosas, pero es que no las entendía. **(Observación, 29/11/99)**.

“Hoy en el trabajo de grupo estamos realizando actividades con unos tangram. Luis está muy contento pues es el que mejor está haciendo la composiciones de figuras con las piezas del tangram. En casi todas lo ha hecho él el primero. Cuando terminamos la clase se acerca y me dice : Señor, puedo llevarme la hoja para que la vea mi madre”. Le digo que si, pero que me la

tiene que devolver. "Vale seño, yo te la traigo el próximo día, pero ponme un "bien" en todas las actividades para que mi madre sepa que las he terminado todas y no me he equivocado" **(Observación grupo, 24/4/00).**

Entre estos niños y niñas hay algunos casos de absentismo. Niños que faltan la mayor parte del tiempo y que acuden a la escuela de forma intermitente durante varios cursos. Estas faltas se notifican a las autoridades y ha intervenido en ocasiones la asistencia social, pero el absentismo se sigue manteniendo.

"(hablando sobre el absentismo), no hay asistentes sociales que estén pendientes, ni personal. Habría que facilitar que vayan al colegio y estén pendientes de ellos. Yo creo que eso no tiene arreglo" **(María (O). Entrevista sobre informe preliminar, Septiembre 2000).**

En los 4 cursos observados hay dos casos de niños, Javier y Mario, cuya permanencia en las aulas durante los cursos de Primaria ha sido escasa. Ante la falta de asistencia no han adquirido los conocimientos más elementales y presentan un gran desnivel respecto a sus compañeros.

No se considera que estos niños presenten necesidades educativas especiales por lo que no son atendidos por la profesora de PT. Cuando en el centro existían dos profesoras de esta especialidad, uno de ellos durante un tiempo, si recibía clases de apoyo en el aula de Pedagogía Terapéutica, situación que cesó al reducirse la plantilla a una profesora. Aunque la prioridad son los niños o niñas con discapacidad en el aula, en el aula de Pedagogía Terapéutica se atiende a niños sin discapacidad, pero con dificultades en el aprendizaje de algunas materias, pero a ninguno de los niños o niñas del bloque. Algunos de estos niños han asistido a clases de apoyo, pero pocas horas. Las horas libres del profesorado se dedican a apoyo, pero estas clases se suspenden ante cualquier ausencia de alguno de los profesores o profesoras, por lo que no se llevan a cabo de forma regular. Tampoco existe una programación previa, sino que simplemente la profesora tutora indica los conceptos o procedimientos que considera deben ser tratados. En el curso 99/00, uno de los profesores tenía el horario completo dedicado a apoyar a los niños con dificultades en el aprendizaje. Los niños eran atendidos una o dos horas a la semana, pero con bastantes ausencias debido a las sustituciones.

"¿ Quién va a clases de apoyo de tu curso ? Javier , Darío y Luis, pero les sirve de poco. Es muy poco tiempo y muchas las clases que pierden por que hay que sustituir a algún profesor (**Ana (P). Conversación, Febrero 2000).**

“Es totalmente injusto que alumnos con un desfase de mas de 2 cursos en algunos casos no puedan ser atendidos por la profesora de PT. Ya que en la mayoría de los casos la tutora de su curso no dispone del tiempo que estos alumnos necesitan para poder progresar” **(Ana (P). Comentario al informe preliminar).**

En la atención a los niños que presentan o han presentado un alto índice de absentismo influye considerablemente el escaso interés demostrado por aprender y avanzar en los conocimientos por parte de los alumnos y el desinterés de las familias, pero también el considerarlos irrecuperables y sin expectativas de futuro debido al entorno familiar. Mario tiene 7 hermanos y la situación familiar es problemática, tanto que ha llegado al juzgado . Por lo que se sabe en el centro, se planteaba la custodia de los hijos e hijas por falta de atención. En el curso 98/99, empezó a funcionar el comedor en el centro, y este hecho junto a la intervención de la asistencia social hizo que Mario asistiera casi regularmente al centro. Mario es un niño alegre, tiene amigos en el aula, la mayoría de ellos también les va mal en la escuela, pero juntos se lo pasan bien. El resto de los alumnos y alumnas nunca se meten con él ni él tampoco con sus compañeros, no suele haber enfrentamientos entre ellos.

“Mario ha repetido este año con carácter extraordinario. Tenía que estar este año en primero de ESO, porque ya había agotado sus años de escolaridad, pero se pidió la repetición extraordinaria porque ese niño el año pasado vendría unos 15 días, y este año es el primero que está haciendo la escolaridad completa. De los otros centros de donde venía no tiene evaluación por falta de asistencia. Los servicios sociales lo internaron y, en un fin de semana desapareció del Colegio y no se volvió a integrar en ningún centro en ese año” **(Ana (P). Entrevista, Junio 99).**

Mario trabaja en su mesa en unos cuadernillos de actividades de 2º o 3º curso o actividades fotocopiadas que le proporciona su profesora. En el aula, la profesora después de explicar la lección programada para ese día y decir las actividades que tienen que hacer los niños y niñas, se suele acercar a Mario y le señala en el cuadernillo las actividades que tiene que hacer durante esa clase. Mario tiene que leerlas y hacer lo que le pide cada una de ellas. Una de las mayores dificultades a las que se enfrenta Mario es la lectura de las actividades, Mario lee silabeando y le cuesta comprender los textos, por lo que si son cuentas o sólo aparecen números lo entiende mejor que si aparece un texto escrito, un problema en el que es imprescindible la comprensión del enunciado. Si no entiende el texto o lo que tiene que hacer no suele preguntar a su profesora, simplemente no la hace.

“Mario tiene copiadas en una libreta las tablas del 6 y del 7 para que se las aprenda y algunas multiplicaciones por estos números. El procedimiento de multiplicar por una cifra se lo sabe pero no las tablas” **(Observación, 19/11/98).**

“Mario tiene un libro de actividades fotocopiado. Tiene que hacer un problema, me acerco y le pido que primero lo lea. Empieza a leer y me doy cuenta que lee muy despacio y parándose en cada sílaba, como un niño de primero. Le leo yo el problema, le pregunta cuantos escalones tiene que subir, si hay 19 escalones entre cada piso y debe subir tres pisos. Se queda mirándome y se pone a contar 19,20,21,22,..... Se pierde. No tiene idea del concepto de multiplicación, ni que la multiplicación puede considerarse como suma reiterada, así que lo enfoco como suma y le pregunto : ¿ cuantos escalones tiene que subir para llegar al primer piso? 19, me contesta, y ¿ Cuántos para subir otro piso? otros 19, sumo ¿no? , me contesta y suma $19+19+19$. A partir de aquí intento iniciarlo en el concepto de multiplicación” **(Observación, 26/11/98).**

“He revisado el cuaderno de Mario, no ha hecho nada desde el último día que estuve en su aula, y en esta ocasión han pasado 10 días.” **(Observación, 10/12/98) .**

“Ana se acerca a Mario , le pide que saque el cuaderno y le pone dos páginas de ejercicios. He revisado su cuaderno y desde el 1 de Diciembre sólo ha hecho 5 páginas. Le leo el problema, trata de las ganancias obtenidas por un comerciante , la pregunta es ¿ Cuánto ha obtenido? . Al terminar de leer Mario me pregunta que significa “obtener” **(Observación, 18/1/99).**

Este alumno no trabaja mucho en el aula, en parte porque no entiende en bastantes ocasiones lo que tiene que hacer, en parte porque tampoco le interesa, aunque cuando le llega a interesar una actividad la termina rápidamente. Suele hablar bastante con los compañeros por lo que la profesora lo ha trasladado varias veces de sitio, pero si no puede hablar se pone a pintar. Le encanta dibujar y lo hace muy bien, pero la mayoría de las veces, como no tiene más papel que los cuadernillos o fotocopias, dibuja en la mesa. A pesar de no mostrar gran interés por las matemáticas es un niño que comprende muy pronto las explicaciones que se le proporcionan y puede llegar a trabajar bastante si alguien está pendiente de que lo haga y acude a su mesa a ver que es lo que está haciendo y aclararle lo que no entiende, pues no pregunta nunca.

“Estamos otra vez con las tablas de multiplicar. Mario, ¿ No crees que ya es hora de que te las aprendas? Es que no me las estudio” **(Observación, 28/1/99).**

“A Mario solo le quedan 3 hojas del cuaderno. Si se le indica como hacer las actividades y estas pendiente de que las haga puede hacer 2 o 3 hojas en un día. Le he dicho que a ver si el Lunes está terminado” **(Observación, 3/3/99).**

“Hoy Mario está sentado en la primera fila. Ana me dice que lo ha traído delante para ver si así se distrae menos y hace algo más , que últimamente está más trabajador. Hoy ha terminado el cuaderno” **(Observación, 10/3/99).**

“ Mario hoy ha estrenado nuevo cuaderno. Ana le ha buscado uno de 3º con sumas, numeración, restas y luego multiplicación. Es más fácil que el que estaba haciendo pero Ana no encontró otro” **(Observación, 15/3/99).**

“Está muy trabajador y Ana está mas pendiente de él, se acerca más a su mesa. Ha hecho ya, 4 o 5 hojas del cuaderno que le dieron el Lunes” (**Observación, 17/3/99**).

“Hoy tiene que hacer las actividades de geometría que vienen en el cuaderno, reconocimiento de cuerpos geométricos, como se llaman, etc. Son cubos, conos y cilindros, no sabe que son , ni nunca los ha visto, así que resulta un poco difícil que la haga. En clase no hay cuerpos geométricos y le voy diciendo algunos objetos reales que tienen esa forma” (**Observación, 14/4/99**).

“Mario tiene hoy un nuevo cuaderno de divisiones. Las primeras actividades son de repartir, divisiones sencillas de una cifra con ejemplos y dibujos que él tiene que expresar con números, es la primera vez que trabaja con divisiones. La primera no sabe como hacerla, no entiende el símbolo, ni los términos y no sabe lo que le piden. Cuando se lo explico y hacemos un par de ellas, no tiene ninguna dificultad en hacerlas correctamente” (**Observación, 3/5/99**).

Javier no ha asistido regularmente al centro por problemas familiares hasta 6º curso y aunque se le ha comunicado a la asistenta social en diversas ocasiones, no ha surtido efecto. En quinto curso venía de vez en cuando, a veces pasaban varias semanas sin haber aparecido. El trabajo que realizaba en el aula en este curso era diverso y no estaba programado. El primer día que estaba yo en el aula eran divisiones por una cifra, pero un mes después estaba con la suma y al aproximarme me di cuenta que estaba iniciándose en la multiplicación. Otros días, el profesor le pedía que hiciera las actividades que estaban haciendo sus compañeros, lo cual le resultaba complicado y a veces inalcanzable. Cuando se trataba de actividades de geometría y construcción de figuras no tenía ninguna dificultad en hacer lo mismo que sus compañeros o compañeras, pero con las fracciones, números decimales o porcentajes, aunque fuesen actividades de iniciación, se perdía.

Ahora en sexto curso, Javier se levanta él sólo para asistir al colegio, pues no hay nadie en su casa a la hora de comienzo de las clases, y demuestra un gran interés por aprender. Ha conseguido avanzar mucho durante este año pues aprende a un ritmo bastante rápido, y de estar empezando con las multiplicaciones al final del primer trimestre empezaba a dividir y a resolver problemas aritméticos de más de un paso. Durante este curso ha recibido clases de apoyo en lengua y matemáticas una hora a la semana en cada una de estas materias. Su profesora le presta mayor atención que a otros alumnos o alumnas en sus mismas circunstancias por los esfuerzos que realiza, pero ésta es escasa ya que una gran parte del tiempo se dedica a explicar o corregir actividades propuestas en la pizarra y otros estudiantes también requieren su atención.

“Javier está hoy en clase, esta haciendo unos ejercicios de cálculo y no ha dejado de trabajar durante toda la clase. Se relaciona muy poco con sus compañeros y no suele hablar con nadie de su clase.” **(Observación, 28/1/99).**

“ Hoy le ha pedido el profesor que haga las mismas actividades que los demás y está tratando de escribir las fracción decimales dados los números en expresión decimal.” **(Observación, 10/3/99).**

“Javier está sólo al fondo de la clase escuchando las explicaciones del profesor sobre la media y la moda. Tiene que hacer las actividades que se han propuesto en clase y como no tiene libro se va junto a un compañero para copiar los enunciados. Su lectura y escritura es bastante deficiente y tarda mucho en copiar las actividades.” **(Observación, 12/4/99).**

“El trabajo que le han puesto hoy es resolver unos problemas de un cuaderno. El primero es : En una fábrica hacen 717 planchas en una hora, después de 72 horas de trabajo se han estropeado 412 planchas. ¿ Cuántas planchas en buen estado hay?. Él no suele llamar a nadie para que le expliquen lo que no entiende, pero las pocas veces que ha venido , yo me suelo acercar para ver su trabajo y ayudarle cuando sea necesario. Miro la solución del problema y ha escrito 717-412. Comienzo a leerle el problema para ir viendo las operaciones que hay que realizar. Al hacerlo me doy cuenta que no ha adquirido el concepto de multiplicación, ni tampoco se sabe las tablas de multiplicar , ni maneja correctamente el algoritmo de la multiplicación por dos cifras. Así que dejamos este problema y vemos otros problemas más sencillos para iniciar la multiplicación.” **(Observación, 24/5/99).**

“Javier está haciendo bastante bien las multiplicaciones y divisiones por una cifra. También el problema que tenía propuesto.” **(Observación, 20/10/99).**

“Javier y Luis están conmigo en el laboratorio. En su clase están haciendo un control y como ellos no lo hacen , nos hemos ido a un aula para trabajar las actividades que tienen propuestas en su cuaderno. Cuando terminamos una de las actividades Javier me dice : “ Señor, por qué no me enseñas ya a dividir por dos cifras”. Le pregunto que si sabe bien por una cifra y me dice que si, que el ya sabe muy bien dividir por una cifra, así que le propongo unas divisiones fáciles con divisor 11 y 12 y le explico el procedimiento. Ha empezado a hacerlas con mucho interés.” **(Observación, 24/11/99)**

Estos dos casos son niños sin ningún tipo de problemas en la comprensión, capacidades o habilidades, simplemente carecen de los conocimientos académicos. De hecho son niños inteligentes que cuando asisten regularmente y se les atiende muestran interés, llegando a aprender a un ritmo bastante más rápido que otros compañeros o compañeras. Estos niños necesitan el apoyo del profesor para ir realizando las actividades, lo que no es nada extraño, pues tienen problemas de lectura y escritura y les cuesta trabajar de forma independiente a partir de los cuadernos de actividades que se le proporcionan. Aprender prácticamente solos a partir de cuadernos escritos los conceptos de las diversas operaciones es muy difícil, por lo que les cuesta resolver problemas en los que están implicadas operaciones aritméticas. Sin embargo son capaces de utilizar procedimientos no convencionales para llegar a resolver este tipo de problemas, como la aproximación, el ensayo y error, etc. El cálculo resulta más fácil y rápido de aprender en estas

circunstancias, pues proporcionándoles los distintos pasos de los procedimientos, sólo se necesita practicarlos.

Hay dos niñas del bloque en tercer ciclo de Primaria, Carla y Rosa. Carla va aprobando los cursos, aunque “por los pelos”, según su profesor y es la única que vive en el bloque que va superando los distintos cursos. En el aula suele estar muy atenta e intenta hacer todas las actividades que se proponen, no tiene dificultades con el cálculo pero le cuesta mucho resolver problemas.

Rosa llegó en sexto a este centro procedente de una barriada considerada como conflictiva. Durante el primer trimestre faltaba bastante por lo que se requirió la presencia de sus padres. Su madre se encontraba enferma y en esos momentos ausentes para recibir tratamiento médico, pero su padrastro acudió al centro a hablar con la tutora y después de esto, su asistencia fue más regular. Sus primeros meses en el aula fueron duros, estaba triste y se encontraba bastante aislada, aunque poco a poco se fue integrando. No sólo la afectaban las condiciones familiares sino también su desnivel en cuanto a los conocimientos con el resto de sus compañeros. Su nivel era bastante más bajo y al ser una alumna recién llegada, su profesora no sabía de donde debía partir. En su expediente consta una gran cantidad de faltas durante los dos primeros cursos de Primaria, cursos que realizó en tres centros distintos. Tercero lo inicia en un nuevo centro, donde permanece tres años y no existe constancia de absentismo, pero si se especifica en su expediente el escaso apoyo de la familia para mejorar sus resultados en la escuela. En este último centro recibe clases de apoyo en lengua y matemáticas durante los cursos de cuarto y quinto. En sexto llegó al centro donde yo me encontraba realizando la investigación ya comenzado el curso.

“Paula me ha pedido que trabaje con Rosa, a ver si podemos averiguar que es lo que sabe y las actividades que serían convenientes para ella. Nos vamos a un aula vacía y empezamos a trabajar. Cuando está haciendo una actividad me dice : Señor, ¿ Es que yo no sé lo mismo que los demás?” (**Observación, 24/11/98**).

Rosa es la alumna con la que he trabajado en más ocasiones fuera de clase y a la que he llegado a conocer mejor, pues fue ella la alumna que elegí para hacer un relato de sus experiencias en la escuela que me ayudase a comprender las dificultades que manifiestan estos niños y niñas en el colegio, cómo han llegado

después de varios años a un punto en el que las dificultades que experimentan parecen insalvables. La opinión general de los profesores y profesoras es que estos niños y niñas no tienen interés por aprender, ni les importa su fracaso en la escuela. Pero a Rosa si le preocupa no saber y poder hacer lo mismo que sus compañeros o compañeras, no tanto porque piense que le es útil lo que aprende en las aulas, sino por no sentirse diferente, aunque manifiesta que ya se ha cansado de intentar estudiar y que sus esfuerzos no sirvan de nada.

“M.- ¿ Rosa tú haces tareas del Colegio en tu casa?

R.- A veces muy pocas

M.- ¿ Y cuándo las haces que es lo qué sueles hacer?

R.- Del cuadernillo de matemáticas o conocimiento del medio, pero pocas veces

M.- ¿ Pero estudias para hacerlo bien?

M.- ¿ Se te olvida o no has estudiado?

R.- Señor, yo he estudiado mucho y luego no me he acordado. Por eso, si luego no me voy a acordar, no me lo estudio

M.- Rosa, cuando empiezas a hacer las actividades en clase, observo que tienes muy pocas ganas de hacer las cosas, de intentarlo y hacerlo mejor ¿ por qué?

R.- porque no lo entiendo no me salen

M.- ¿pero lo intentas?

R.- Si, pero no los entiendo

M.- ¿ Por qué no se lo preguntas a la señorita?

R.- Pero es que ella no se queda conmigo, no puede quedarse conmigo

M.-¿ Si le preguntas te lo explica?

R.- Si y si lo entiendo lo hago .” (Entrevista, 13/11/99).

.....
M.-El año que viene te vas a Secundaria

Rosa : ¡Ay, Señor! que vergüenza

M.- ¿ Por qué?

Rosa : Yo sin saber y en el instituto .” (Entrevista, 21/2/00).

Su familia no parece que pueda prestarle mucha ayuda con las tareas escolares, la opinión en el centro es que no se preocupan de su éxito o fracaso, pero según Rosa, si están pendientes de las notas y de que realice el trabajo que tenga encomendado, pero no insisten. Aunque le regañen o le digan que se ponga a trabajar, sabe que luego no controlan lo que hace, ni la van a castigar.

“M.- ¿ Te regañan tus padres por las notas?

R.- Si, me dice : “Rosa hoy no vas a la playa”. Yo le pregunto por qué y es por las notas; pero ya ves , yo le digo, pues tú tampoco vas a ir

M.- ¿ Y que pasa?

R.- Luego vamos

M.- ¿ Te ayuda tu padre con los deberes? (Me mira extrañada)

R.- Pero señor, si el no sabe leer y escribir. Cuando el era niño no había escuela” (Entrevista, 21/2/00).

En la familia de Rosa , las mujeres han sido madres muy pronto y también los hombres han tenido hijos a edades muy tempranas, de hecho su hermano de 18 años va a ser padre dentro de unos meses. La maternidad es el papel principal de la mujer en su familia, su madre no trabaja, pues su padrastro no quiere que lo haga; pero ella tiene expectativas distintas para su futuro. Su ilusión es ser policía, pero cree que para ello tiene que estudiar mucho por lo que ha cambiado de opinión y ahora quiere ser modelo.

"M.- ¿Que te gustaría ser cuando fueras mayor ?

R.- A mi me gustaría ser policía. Señó, ¿ hay que estudiar mucho para ser policía?"
(Conversación, 18/10/99).

.....

"R.- Señó, ¿ hay que estudiar mucho para ser modelo?

(...)

Rosa está haciendo conmigo algunas actividades. , está muy distraída , parece que quiere contarme algo. Al final me dice:

R.- Ayer cuando fui a casa de mi abuela mi tía estaba llorando por que había tenido un aborto. Mi abuela la consolaba diciéndole que era muy joven y que tendría más.

M.- ¿ Que edad tiene tu tía ?

R.- Quince años

M.- Le comento que es muy joven y que por supuesto tiene mucho tiempo para tener hijos (Se ha dado cuenta de que me he sorprendido)

R.- Pero si ya tiene uno de un año

M.- ¿ Y tu que piensas sobre esto?

R.- A mi me gustaría disfrutar algo antes de tener hijos" **(Conversación, 21/2/00)**.

Aunque Rosa pueda sentir vergüenza por no estar al nivel de sus compañeros y compañeras, esto no quiere decir que considere que lo que aprende en la escuela pueda serle útil. No piensa que las matemáticas le puedan servir para su vida cotidiana, de hecho para conectar lo que debe aprender con sus actividades diarias le insisto en relacionarlo con las compras, con la administración del dinero, etc., pero ella no ve la necesidad, pues según ella, para eso están las maquinas calculadoras.

"M.- ¿Tú vas mucho a la compra?

Rosa : Sí, con mi madre

M.- ¿Cómo te manejas con el dinero para ir a comprar?

Rosa : Pues le digo cuánto es, le doy 1000 pesetas y que me de la vuelta

M.- Bueno, pero tendrás que tener idea de cuanto valen las cosas y cuanto es el total de la compra. Por ejemplo, si llevas 5000 pesetas al supermercado y quieres comprar varias cosas, tendrás que ir viendo si tienes dinero suficiente para pagar, para comprar lo que necesitas. Habrá que mirar los precios e ir teniéndolos en cuenta aproximadamente ¿no?

(Al comentarle que sería bueno ir viendo lo que vale cada cosa y calculando aproximadamente cuanto sería el total, me mira como si fuera rara o un poco loca, como a alguien que le gusta complicar las cosas, después contesta)

Rosa : ¡Pero señó! si eso es muy fácil. Mira, yo cojo lo que quiero y si me falta cundo voy a pagar, voy dejando cosas hasta que tenga dinero suficiente" **(Entrevista, 21/2/00)**.

4.2.4.3.2.- El papel de la motivación

No tener interés por aprender es uno de los motivos principales citados por el profesorado para explicar el bajo rendimiento de algunos alumnos y alumnas en el aula. Nos encontramos con niños y niñas que no hacen las tareas que se le encomiendan ni en el aula ni en sus casas y tampoco estudian. Pero estas conductas surgen por causas muy diversas.

Algunos niños y niñas no se adaptan a la dinámica del aula ni a las exigencias del profesor, no hacen el trabajo aunque sean capaces de llevarlo a cabo, pero cuando les llega a interesar una actividad la hacen. La motivación por aprobar la asignatura no la tienen, no es un aliciente para ellos y aunque no tienen ningún tipo de problemas en sus capacidades o habilidades, estas actitudes han ocasionado lagunas en los conocimientos que son cada vez más difíciles de superar.

Los conocimientos matemáticos tienen una estructura jerárquica, se necesita de conocimientos previos que de no haberlos adquirido hacen muy difícil, a veces imposible, la adquisición de otros conocimientos. Así al llegar a tercer ciclo de Primaria, ya no es sólo cuestión de falta de interés, sino de dificultad en seguir los nuevos conceptos, lo que incide en un mayor desinterés.

“Hay niños muy inteligentes que no quieren hacer nada, faltos de estímulos, y a lo mejor creen que no tienen nada dentro, y tienen mucho dentro y en la cabeza, y ellos mismos desde el principio han perdido el tren, y una laguna, y otra laguna y ya son torpes, y a lo mejor no son torpes. Se desesperan y entonces lo más cómodo es despreocuparse, entonces también hay ese caso, el niño inteligente que no quiere, y tampoco se le puede abandonar” **(Coral (PT). Entrevista sobre informe preliminar, Septiembre 2000).**

Normalmente estos casos coinciden con familias que muestran poco interés en los progresos de sus hijos, no acuden al centro cuando se les requiere y en muchas ocasiones no recogen ni las calificaciones de sus hijos. Aunque ésta sea la situación más normal hay familias preocupadas por los resultados académicos de sus hijos y que les prestan toda la ayuda que necesiten, ayudas a las que los niños no responden, como el caso de la familia de Alonso. Son niños decididos a no hacer lo que no quieren hacer, no atienden, no trabajan, las matemáticas les resultan aburridas e inútiles, etc. Estas actitudes son difíciles de cambiar en el aula. Fuera

del aula si les interesa, si no es obligatorio, pueden llegar a trabajar tanto o más que sus compañeros.

“Nos encontramos en el patio camino de la sala de profesores y Ana me comenta que ha estado hablando con Fran. Le ha estado diciendo que a ver si estudia más en secundaria, que si sigue así no va a aprender nada ni va a encontrar trabajo en el futuro. A todo esto, Fran le ha contestado que su primo tampoco ha aprobado y que ha dejado la escuela y ya tiene trabajo. ¿ Y sabes?, le he preguntado en que trabaja, y está trabajando de peón de albañil” **(Ana (P). Conversación Junio 99).**

“Jaime me está hablando de Alonso, de lo preocupada que está su madre porque su hijo no estudia , ni hace los deberes y no sabe que hacer pues lo castiga y no sirve de nada. La madre viene muy a menudo a hablar con Jaime, a preguntarle como va en clase y si trae hechos los ejercicios que le piden” **(Conversación, 5/5/99).**

“A Alonso es que no le da la gana, no es que sea un lumbrera tampoco. Sabes lo único que le gusta , conocimiento del medio, eso le gusta lo demás no. Alonso algunas veces razona mucho, porque en conocimiento del medio se da cuenta de cosas que los demás no las ven. Digo : A ver, ¿quien se da cuenta de esto ? y es de los primeros que levanta la mano, pero luego es muy vago” **(Jaime(P). Entrevista Junio 99).**

Fran, Alonso y Paqui son alguno de estos niños y niñas de los que sus profesores dicen que no muestran interés, que no se esfuerzan, y que si lo hicieran no tendrían ningún tipo de problema. Sin embargo, si les interesa lo que se les pide que hagan, si les gusta están dispuestos a trabajar y perseverar hasta conseguir resolver lo que se les ha propuesto, como ha sucedido con Alonso en bastantes ocasiones en el trabajo en grupo.

“Está haciendo una hoja de cálculo donde hay restas, multiplicaciones y divisiones por una cifra. Se equivoca en las restas, pero las multiplicaciones y divisiones las está haciendo bien.” **(Fran, 17/1/98).**

“Ana le ha pedido que saque el cuaderno, cuando me acerco a él todavía no lo ha sacado, le pregunto porque no ha empezado a trabajar y me contesta : hoy es que no tengo ganas.” **(Fran, 4/2/99).**

“Ana ha puesto en la pizarra las actividades que tienen que hacer, se trata de multiplicaciones y divisiones por decimales. Fran me llama y me dice que él no sabe hacer eso, que el sólo divide por dos cifras. Se le proponen otras actividades y las ha hecho muy rápido.” **(Fran, 3/3/99).**

“Ana le pide a Fran que saque la libreta que le dio, pero Fran no sabe donde está, dice que la ha perdido.” **(Fran,10/5/99).**

“Se están corrigiendo los problemas en la pizarra, Alonso está callado en su mesa pero no esta atendiendo, tiene abierto el libro por una página distinta y la libreta cerrada.” **(Alonso, 12/5/99).**

“Jaime está regañando a los niños, les dice que han estado dos meses de vacaciones y ya es hora que despierten y se pongan a trabajar, al decir esto Alonso salta y dice : “hemos tenido que hacer el cuaderno que nos mandaste, yo no quería hacerlo, pero he tenido que hacerlo”. **(Alonso, 23/9/99).**

“Mientras Jaime está explicando, Alonso está echado en su mesa, encima de la maleta. Jaime ya le ha dicho un par de veces que saque el libro y la libreta , pero no lo ha hecho hasta que Jaime ha terminado de explicar. Al final de la clase sólo había copiado la primera de las actividades que tenían que hacer.” **(Alonso, 14/10/99).**

“Alonso está participando en la resolución de problemas y muestra interés en conseguir una solución. Sus razonamientos son buenos y ha resuelto los problemas, el que mas le ha costado ha sido uno sobre polígonos, pero es donde ha puesto un mayor interés.” **(Observación grupo, 10/1/00).**

“Alonso ha callado a uno de sus compañeros que estaba hablando y no le dejaba enterarse de lo que se estaba diciendo. En el problema del marco que tenía diversas soluciones se ha empeñado en conseguir más de una. **(Observación grupo, 31/1/00).**

“Jaime está explicando en la pizarra desde hace unos minutos. Una niña a la que llamaremos Paqui, no ha sacado el libro todavía, está con el estuche encima de la mesa, lo ha abierto y ha empezado a ver todo lo que hay dentro y a ordenarlo. Se ha pasado así más de quince minutos, cuando ha cerrado el estuche el profesor ya había acabado de explicar y puesto las actividades que tenían que hacer. Despacio Paqui, ha sacado el libro, se ha puesto a buscar por donde van y después de un rato le ha preguntado a su compañera cuales son las actividades. Se pone a hacerlas despacio pero sin dificultad. Al final de la clase sólo había terminado la primera actividad.” **(Paqui, 12/1/99).**

“Paqui, esta totalmente distraída, tiene la libreta en la mesa pero lleva un buen rato sin hacer nada. Me acercó a preguntarle que le pasa, y me contesta : “nada, estoy aburrida”. ” **(Paqui, 21/1/99).**

Otros niños no muestran interés por problemas en la comprensión, la memoria, etc. Han ido fracasando en cursos anteriores y se llegan a encontrar perdidos. No tienen expectativas de superar con éxito las exigencias del nivel en que se encuentran o las tareas propuestas y, ante ello, abandonan. Cuando existe una gran diferencia entre lo que el estudiante es capaz de hacer y lo que se le exige se muestran totalmente ausentes, no atendiendo siquiera a las explicaciones del profesor y a lo que se les pide. Si se les presta ayuda y se tiende un puente entre lo que saben y lo que se les exige, trabajan y se sienten satisfechos por haber sido capaces de hacer lo que el resto de sus compañeros.

“Jaime ha puesto ya las actividades que tienen que hacer los niños y niñas. Juan no ha estado atendiendo y no sabe que hacer, ni tampoco le pregunta al profesor. Me llama y le explico que le piden en las actividades. Son fáciles están iniciando las fracciones y tratan sobre cómo se leen y se escriben las fracciones. Juan está siguiendo las actividades al mismo ritmo que los demás, cuando el profesor ha preguntado el ha levantado la mano para contestar. Queda poco tiempo, por lo que se pone nervioso y se apresura para terminar. Quiere llevarle la libreta al profesor y que le ponga los “bien”. Las termina y levanta la mano para que acuda a revisárselas. El profesor tarda un poco en venir y no se puede estar quieto en la silla, se levanta, se pone de rodillas, se vuelve a sentar con la mano levantada....” **(Observación, 12/1/99).**

4.2.4.3.3.- El esfuerzo por comprender

Algunos niños y niñas tienen un gran interés en aprobar, en poder hacer las mismas tareas y actividades que realizan el resto de sus compañeros pero tienen problemas a la hora de comprender los conceptos matemáticos, ejecutar procedimientos o resolver un problema. Estos niños y niñas son conscientes de sus problemas y la confianza en sus capacidades es baja, pero se esfuerzan todo lo que pueden para superarlas llegando incluso a la ansiedad, lo que se muestra en su preocupación por no hacer algo o a equivocarse.

Son estudiantes a veces con un ritmo de trabajo muy lento, con dificultades a la hora de comprender nuevos conceptos o procedimientos, se les olvidan los procedimientos aprendidos, sólo resuelven con facilidad los problemas aritméticos de una operación, etc. Su esfuerzo y constancia les ayuda a ir superando los cursos pero las dificultades crecen cada año y llega un momento en que no pueden superar los mínimos establecidos.

“I..., de los que estamos hablando, es de las que más le cuesta, trabaja a su ritmo. Me parece que ha llegado un punto al que no puede. Quiere intentar un quinto o un sexto, pero se ha quedado en el tercero o el cuarto. Intenta meterse en lo que estamos explicando, y no por que no sepa las operaciones y el cálculo, por que eso más o menos lo domina, pero luego a la hora de razonar y de eso....”

J..., tenía que haber repetido antes. Nos encontramos con un niño que llega a 6º y no tendría que estar en 6º. No sé como le habrá venido repetir, pero siempre ayuda. El primer trimestre lo que me centré en él, es que estuviera centrado en la clase, que supiera lo que había que hacer, que ordenara, que trabajara; y de hecho reunimos a los padres y todo a propuesta nuestra, a ver si el niño se centraba un poco. Hemos contado con la ayuda de la familia, que en ese aspecto el niño ha traído muchas actividades hechas de la casa, que él no llega, pero en la casa le están reforzando muchísimo, y va dando frutos, va a repetir, aunque poniendo de manera... Porque el niño ha trabajado y hay que reconocer el mérito de su trabajo, pero que no ha llegado ni..., vamos a un nivel de 5º.” **(Paula (P). Entrevista, Junio 99).**

“Carlos está atendiendo a las explicaciones del profesor y en seguida se pone a trabajar sin parar, pero lo hace a un ritmo muy lento. Carlos tiene dificultades con la escritura, su letra es muy mala y es lento en todo lo que sea trabajo escrito, sobre todo en las cuentas. Hoy tenían que hacer varios problemas, Carlos ha dado la solución el primero, sin haber escrito nada; pero luego ha le ha costado y ha tardado mucho en escribir las operaciones y hacer las cuentas.” **(Observación, 5/5/99).**

Algunos de estos niños y niñas no suelen pedir ayuda, no les gusta mostrar ante sus compañeros las dificultades que experimentan e incluso pueden llegar a rechazar apoyo si se les presta. Hay niños y niñas que no quieren que les ayuden aunque tengan grandes dificultades, asistir a clases de apoyo es descubrir ante

todos sus problemas y dejar constancia de que no son como el resto de sus compañeros. Aunque raramente se exprese verbalmente, tienen la idea de que sólo van a apoyo o reciben ayuda los “torpes”.

“Me voy a ir a un aula vacía con algunos niños y niñas para trabajar con ellos unas pruebas de cálculo mental, de adquisición de combinaciones multiplicativas básicas y de resolución de problemas.. Al ir a la clase de 5º A por algunos niños y niñas, son muchos los que se quieren venir conmigo. Los niños ya están terminando, y estos días son todo controles y repaso., cuando uno de ellos quiere venir, A... salta diciendo: ¿Dónde vas, si tu no eres torpe? .” **(Observación, 21/5/99).**

“Ha copiado el enunciado de un problema de porcentajes y observo que lleva un rato mirando la libreta. me acerco e intenta esconder la libreta. Le pregunto que está haciendo : “copiando la actividad” - me contesta-. Le explico lo que es el porcentaje , e intento explicarle que significa y como abordarla, pero no dice nada, solo me mira. Al rato sigue sin haberla iniciado, me vuelvo a acercar y hace un gesto con las manos como para que me aleje. No creo que haya entendido lo que le he explicado, es difícil que entienda fracciones y porcentajes y cómo calcularlos, cuando se tienen dificultades con restas, multiplicaciones y divisiones sencillas. Cuando se han corregido las actividades en la pizarra las ha copiado cuidadosamente en su cuaderno.” **(Darío. Observación, 15/3/99).**

4.2.4.3.4.- Las dificultades específicas que manifiestan estos niños y niñas en el aprendizaje de las matemáticas

Los casos más extremos son niños y niñas cuya estrategia básica es el recuento e incluso no ha llegado a conseguir la suficiente agilidad en él cometiendo errores al contar. No comprenden el sentido de las operaciones ni cómo aplicarlas, sólo sumas y restas en casos sencillos y las resuelven a partir del recuento. Paco, Darío, Luis y Rosa son los niños y niñas de los cursos en los que he estado que se encuentran en esta situación.

“ ¿ Cuánto es 4×7 ? . Empieza desde el 40 y va contando hacia atrás pero se confunde en el recuento, ya que escribe $4 \times 9 = 35$, $4 \times 8 = 30$,.... . Al contar hacia atrás se le olvidan algunos números o si tiene que contar mucho pierde la cuenta . Partimos de $4 \times 8 = 32$ y le pido que siga contando hacia atrás. Va diciendo : 31,29,28,27. En los recuentos hacia atrás que hemos estado haciendo nunca ha contado las decenas completas, lo que si hace si cuenta hacia delante. **(Rosa. Observación, 26/5/99).**

“ Paco está resolviendo el siguiente problema. En un taller fabrican 32 muñecas en una hora. Han trabajado 18 horas diarias durante 7 días ¿ Cuántas muñecas habrán fabricado en estos 7 días? .

Paco lo ha hecho de la siguiente forma :

$$\begin{array}{r} 32 \\ \times 18 \\ \hline 66 \\ + 7 \\ \hline 73 \end{array}$$

Al multiplicar 32x18, ha procedido de la siguiente forma :

8x2=16, deja el 6 y se lleva 1, que se lo ha sumado al 1 del 18, obteniendo un 2 que ha multiplicado por 3, con lo cual obtiene otro 6 (3x2). Al 66, que se supone que son las muñecas que han fabricado en un día le suma los 7 días.”

(Paco. Observación, 1/12/98).

“Darío está haciendo unas divisiones por una cifra mientras sus compañeros están resolviendo problemas. He visto el último control que ha hecho y he podido observar que tiene grandes dificultades en el cálculo. Para resolver 82-(65-40) ha hecho lo siguiente

$$\begin{array}{r} 65 \\ - 40 \\ \hline 40 \end{array} \quad \begin{array}{r} 40 \\ - 82 \\ \hline 210 \end{array}$$

(Darío. Observación, 5/11/98).

Las dificultades con la memoria es otro de los problemas, pues no llegan a memorizar las combinaciones básicas, en algunos casos ni de la suma. Aunque puedan aprender y repetir una serie de procedimientos, incluso multiplicar y dividir por una cifra, cometen fallos frecuentemente. Siguen realizando las sumas y restas a partir del recuento, contando de uno en uno hacia delante o hacia atrás, con lo cual cualquier operación les resulta pesada. Las tablas de multiplicar no están memorizadas, así que cuando se les exige acordarse de un resultado tienen que proceder contando desde el principio o desde el final y de uno en uno, lo que llega a ser complicado y pierden la cuenta en resultados como 7x8.

Estos problemas con la memoria conduce a los alumnos a tener unas bajas expectativas de éxito en sus intentos de memorización lo que los lleva a abandonar las tareas y el estudio, adquiriendo una baja autoestima sobre su capacidad de aprender nuevos conocimientos, incluso aquellos que no necesitan tanto la memoria.

“Estamos haciendo un problema , se trata de un campeonato de pimpón que se lleva a cabo entre seis niños y niñas en el colegio y los estudiantes obtienen 10 puntos si ganan el partido y 4 cada uno si empatan. Los punto obtenidos pueden canjearse por premios, proporcionándoles

una tabla de los puntos necesarios para obtener cada uno de los objetos (camisetas, libros, balones, etc.). Se les pide que piensen qué premios quieren, los puntos que necesitan y que digan cuántos partidos tienen que ganar y/o empatar para conseguirlos. La mayoría de los niños y niñas ya han comenzado el problema y están hablando entre ellos de los premios que quieren , Rosa se queda mirando la hoja, me pongo con ella para ayudarle a empezar.

M -. Rosa, qué premios quieres

R -. Yo no sé

M -. Te pregunto qué es lo que quieres de estos premios

R -.Un libro y una camiseta

M.- Vale, ¿ Cuántos puntos necesitas?

R -. (mira la tabla que proporciona el problema) 10 y 4, son 14 puntos

M -. Un partido ganado son 10 puntos, ¿ Cuántos partidos tienes que ganar para obtener 10 puntos?

R -. No sé

M -. ¿ Qué es lo que no sabes? , escúchame . Un partido ganado son 10 puntos, ¿ Cuántos partidos tienes que ganar para obtener 10 puntos?

R -. 3 (es lo que tiene puesto la niña que está a su lado)

M -. Eso no puede ser, si un partido ganado son 10 puntos, ganar 3 partidos no pueden ser 10 puntos. Olvídate que no sabes y escúchame . Un partido ganado son 10 puntos, por cada partido que ganes te dan 10 puntos ¿ Cuántos partidos tienes que ganar para obtener 10 puntos?

R -. Pues 1

A partir de aquí Rosa continúa sola con el problema aunque no lo ha llegado a terminar, pues se ha acabado la hora.” **(Observación grupo, 1/12/99)**.

Algunos de ellos se equivocan en el proceso del recuento, incluyendo el número a partir del que tienen que contar y consiguiendo así un número menor en una unidad al correcto. Además necesitan la ayuda de los dedos o alguna referencia concreta para no perder la cuenta. Cuando se trata de restar, los procedimientos varían según las cantidades que se consideren. En restas donde el sustraendo es pequeño (12-3) cuentan hacia atrás; si el sustraendo es mayor que 5, cuentan hacia delante del sustraendo al minuendo, pero también suelen cometer errores, ya sea de incluir el número a partir del que cuentan, saltarse algún número o perder la cuenta.

“ Hoy Rosa está haciendo cuentas y algún problema. Las sumas las hace bien, aunque tiene que contar con los dedos las sumas parciales y colocar encima de la columna siguiente lo que se lleva. Los errores que suele cometer en la suma son por realizar mal estos recuentos. Cuando resta se le olvida el procedimiento a no ser que se lo hayan repetido hace poco tiempo , hoy no se acordaba y restaba el menor del mayor siempre ya estuviera el menor en el minuendo o en el sustraendo.

$$\begin{array}{r} 4 \ 3 \ 2 \ 1 \ 5 \\ - 2 \ 4 \ 1 \ 3 \ 2 \\ \hline 1 \ 1 \ 1 \ 2 \ 3 \end{array}$$

(Observación, 12/5/99)

Las multiplicaciones tiene que hacerlas mirando las tablas y contando ayudándose de los dedos lo que se lleva. En el problema que tiene propuesto tiene que hacer la multiplicación 45x5 y ha hecho lo siguiente :

$$\begin{array}{r} 4 \ 5 \\ \times 5 \\ \hline 2 \ 1 \ 0 \end{array}$$

Ha sumado $5+5=10$, deja el cero y se lleva una, entonces multiplica $4 \times 5=20$ y le suma la que se lleva

Cuando es ella la que tiene que colocar en la página la operación que tiene que hacer mezcla procedimientos.” **(Observación, 21/4/99).**

Resuelven problemas sencillos de suma y resta a partir del recuento y una vez calculado el resultado identifican la operación que tienen que realizar, equivocándose sobre todo en los problemas de comparación donde llegan a confundir la suma con la resta. Cuando las cantidades implicadas en un problema de una única operación son grandes no identifican la operación, lo que si suelen hacer si se trata del mismo problema con números pequeños. Estos niños se pierden con los números de más de dos cifras y no saben apreciar las cantidades y compararlas, además en estos casos el recuento sería casi imposible. Los problemas de multiplicación sencillos llegan a terminarlos si la situación la identifican con una suma reiterada y en la mayoría de las ocasiones, identifican la multiplicación después de haber realizado las sumas. No presentan grandes dificultades en la lectura y escritura de números enteros positivos, pero no comprenden ni manejan los órdenes de posición (unidad, decena, ...).

“Rosa está haciendo el siguiente problema: “ Una casa tiene 7 ventanas y cada una de ellas tiene 3 cristales. ¿ Cuántos cristales hay en las ventanas de la casa? Ha escrito en el cuaderno $7+3 = 10$ como solución y empiezo a preguntarle sobre el problema

M.- ¿10 qué?

Rosa se encoge de hombros y no me contesta. Le pinto en su cuaderno una ventana con 3 cristales. ¿cuántas ventanas son?

R.- 7

M.- Píntalas

Rosa termina de pintar las 7 ventanas

M - ¿ Cuántos cristales hay?

R.- 21

M.- ¿ Qué has hecho?

R.- Contar (y me indica cómo ha ido contando de 3 en 3)

M.- ¿ Qué operación podríamos poner?

R.- $3+3+3+3+3+3+3=21$

M.- ¿ Cuántas veces has sumado el 3?

R.- 7 veces (las cuenta)

M.- Eso es 7 veces 3 y corresponde a una multiplicación $7 \times 3 = 21$ (Rosa me mira algo sorprendida y yo estoy extrañada. Multiplica números de varias cifras y divide por una cifra aunque mirando las tablas, pero no tiene ninguna idea de lo que significa dividir o multiplicar y no sabe qué hacer ante un problema simple de multiplicación sin ayuda concreta.)”

(Observación, 2/12/98).

“Rosa está resolviendo el siguiente problema : “ Un libro tiene 380 páginas, Ana ha leído 167 ¿ Cuántas páginas le quedan por leer? Escribe $380+167 = 547$

M-. ¿Es eso lo que tienes que hacer?

R-. Si

M-. Un cuento tiene 10 páginas y has leído 6 ¿ Cuántas te quedan por leer?

R-. 4 (me contesta sin dudar)

M-. ¿ Qué has hecho?

R-. he contado desde 6 hasta 10 . 7,8,9,10

M-. De 6 a 10 , entonces ¿cuántos hay?

R-. 4

M-. ¿ Qué operación sería ?

R-. restar (a continuación borra la suma y procede a restar $380-167$).”

(Observación, 12/4/99)

Llegan a resolver problemas de más de una operación cuando se les proporciona o se les ayuda a establecer la secuenciación de las operaciones a realizar y se divide el problema en otros de una operación, insistiéndoles en lo que representan las distintas cantidades que se van obteniendo después de cada operación, sino se pierden y realizan operaciones que no tienen sentido (Imagen 7) . Para los problemas donde se establecen comparaciones , ya sean aditivas o multiplicativas, necesitan de apoyos concretos , ya sean representaciones o material como monedas o billetes.

3º Jonatan fue al supermercado con 5.000 pesetas, compró carne, pescado y unas botellas de cocaola. La carne le costó 1550 pesetas, el pescado 800 pesetas y las cocacolas 675 pesetas. ¿ Cuánto dinero le sobró?

8025 tiene en total

5.000	5.800	7.350
$+ 800$	1.550	675
5.800	7.350	8.025

Imagen 7. Problema resuelto en el aula por Darío

“Empezamos con el siguiente problema: “ Tienes 8 monedas de 100 pesetas y 6 de 25 y las debes gastar todas en el quiosco . ¿ Que puedes comprar con ese dinero?. Se proporciona una tabla donde están los artículos que se venden en el quiosco y cuánto cuesta cada uno en pesetas.

L-. ¿ Qué hay que hacer?

M-. Tienes que decirme que vas a comprar , pero tienes que comprobar que te has gastado todo el dinero. Empieza viendo cuanto dinero tienes para gastar

L-. 175 pesetas

M-. Como vas a tener 175 pesetas si tienes 8 monedas de 100 ptas., 8 monedas de 20 duros

L-. ¡Ah! , yo es que me entiendo mejor en duros. Piensa un rato cuenta y me dice : 800 pesetas, son las 8 monedas de 20 duros

M-. y las 6 monedas de 25 pesetas

L-. Yo que sé

M-. Bueno, ¿ Cuántas monedas de 5 duros, de las que tienen el agujero, son 20 duros?.

L-. (Se lo piensa) 4

M-. Entonces, ¿cuántas pesetas son las 6 monedas?

L-. (Está contando en silencio) 150 pesetas

M-. Vale, tenemos 800 y 150 ¿ Cuánto es?

L-. 950 pesetas (**Luis. Observación , 20/10/99**).

“Estamos con el siguiente problema. Un niño tiene 500 pesetas y ha comprado 6 paquetes de cromos que cuesta cada uno 75 pesetas. ¿ Cuánto dinero le ha sobrado?

Luis escribe en la hoja $500+675$

M-. Piden lo que le sobra después de comprar los cromos

L-. Escribe en la hoja $675-500$

M-. ¿ Estás seguro? Vamos a ver cuanto ha gastado. Ha comprado 6 paquetes a 75 pesetas cada uno

L-. Eso es mucho contar

M.- ¿Qué operación tendrías que hacer?

L-. $75+6$

M-. Son 6 paquetes a 75 pesetas cada uno

L-. hay que contar mucho (empieza a contar) 75,85,95,105,.....

M.- 75 pesetas vale un paquete, ¿cuánto valen 2?

L-. (Se queda pensando) 75×2

M-. y 6 paquetes

L-. 75×6

M-. ¿ Cuánto sería? tienes que multiplicar. ¿ Cómo se multiplica? (Luis hace multiplicaciones a diario por varias cifras aunque tiene que utilizar las tablas)

L-. Hace la caja de la división y empieza a dividir 75 entre 6

M-. Eso es dividir no multiplicar y le señalo el 75×6

L-. Eso es mucho contar

M.- Me voy a su cuaderno y le enseño las multiplicaciones que hace

L-. ¡ Ah! es eso. Coloca los números en vertical y hace la multiplicación con las tablas por delante

$$\begin{array}{r} 75 \\ \times 6 \\ \hline 450 \end{array}$$

M-. Ha gastado 450 y tenía 500 ¿ Cuánto le sobra?

(Suenan la campana del recreo y lo dejamos) (**Luis. Observación, 21/2/00**).

La agilidad para el cálculo mental es muy limitada. Se reduce a sumas y restas de cantidades muy pequeñas (3, 4, ..) o cantidades a las que están más acostumbrados por el uso del dinero : 5, 25, 100, 1000. Los procedimientos algorítmicos en los que encuentran mayores dificultades son la resta y la división. Aunque la resta les plantea dificultades, con la repetición continuada llegan a interiorizar el procedimiento , pero la división con el divisor de más de una cifra les resulta inabordable. La división por una cifra la realizan buscando en la tabla de multiplicar del divisor la cantidad que más se aproxima a las cifras separadas del cociente, calculando los restos mediante el recuento, pero para el algoritmo de la división por dos cifras necesitan cierta agilidad en el cálculo mental y el conocimiento de las tablas, por lo que no llegan a conseguirlo.

Los niños y niñas que muestran estas dificultades en 6º curso son conscientes de ellas y no se consideran como los otros alumnos, sintiendo en algún caso vergüenza ante los compañeros y compañeras por ser incapaces de aprender. Además han perdido las expectativas de aprender más de lo que saben, piensan que no pueden llegar a aprender más y esto les lleva al desinterés y a que no les merezca la pena trabajar más. “A mi es que me cuesta aprender”, “Yo es que no sé” son expresiones que ellos utilizan.

Las dificultades no son tan severas en otros niños y niñas. Algunos tienen problemas con la memoria. Conocimientos tales como tablas de multiplicar, unidades de medida, clasificación de figuras, etc., no los memorizan a pesar de haber trabajado con ellos repetidamente. Este problema con la memoria repercute de forma considerable en su aprendizaje y rendimiento, ya que gran parte de lo que se evalúa depende de la memoria. Además, cuando aún tienen dificultades con los algoritmos más simples y no han dominado por completo los números enteros positivos, los que están dentro de la dinámica general del aula, tienen que enfrentarse a las fracciones y los números decimales a un ritmo bastante más rápido, lo que les causa grandes problemas tanto en lo que significan como en los algoritmos para operar con ellos.(Imagen 8)

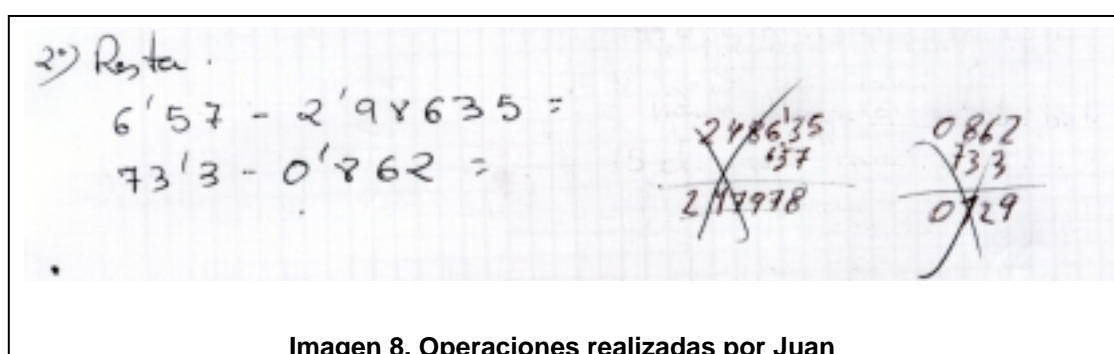


Imagen 8. Operaciones realizadas por Juan

Estos niños y niñas poseen estrategias para calcular rápidamente algunos resultados de las operaciones, pero no son tan amplias y consistentes como la de

otros compañeros sin estos problemas. En cuanto a la resolución de problemas depende del tipo y del interés que tengan en resolverlo.

“En el aula están haciendo un problema en el que se proporcionan una serie de datos al principio (en una hora de golf se gastan 460 calorías, los palos de golf cuestan 45.000 pesetas y cada clase 3000 pesetas . Una hora de natación gasta 1260 calorías y 20 baños cuestan 8000 ptas.) La primera pregunta es: ¿ Cuántas calorías se gastan en dos horas y media de natación? . Lo primero que me pregunta es que es el golf, le explico un poco lo que es este deporte y empieza a hacer el problema.

Juan ha empezado bien multiplicando 2×1260 , pero la media hora no sabe que hacer con ella.

J-. ¿ Cómo se hace con la media hora?

M-. Media hora es la mitad de una hora

J-. Resto

M-. ¿Qué vas a restar? Si tienes 8 caramelos y te comes la mitad ¿Cuántos te has comido?

J-. pues 4

M-. ¿ Qué has hecho?

J-. Divido ¿no? (divide 1260 entre 2 y se lo suma a la multiplicación que había hecho)”

(Juan. Observación, 28/1/99).

“ Estamos con la tabla del 7, hasta 7×3 me lo dice rápido y al llegar a 7×4 se para y me dice. Este es fácil , $7 \times 2 = 14$ y $14 + 14 = 28$, así que $7 \times 4 = 28$.” **(Juan. Observación, 5/5/99).**

“Está planteado el siguiente problema . Colocar los signos de suma necesarios entre estas cifras para que se verifique $4 \ 4 \ 4 \ 4 \ 4 \ 4 = 100$. Los niños y niñas no lo entienden muy bien. Así que les explico que se trata de colocar entre estos números el signo “+” de tal forma que la suma de los números resultantes sea 100. Solo pasa un momento cuando Juan dice ¡Uy! ¡Ya lo tengo!, mira $44 + 44$ son 88 y 4 son 92 y 4 son 96 y 4 son 100 , así que $4 \ 4 \ + \ 4 \ 4 \ + \ 4 \ + \ 4 \ + \ 4 \ = 100$. Ha sido el primero que lo ha resuelto.” **(Juan. Observación grupo, 29/11/99).**

Aunque no sea lo más frecuente también hay un niño, Carlos, con una buena agilidad mental, que sabe resolver problemas complicados mentalmente o a través de diversas estrategias como la aproximación, o ensayo y error y tiene dificultades en los procedimientos algorítmicos y en traducir por escrito de forma convencional las actividades matemáticas que es capaz de hacer mentalmente. En este caso se presenta mayores dificultades en lengua que en matemáticas.

“Carlos un día hace las cosas y al rato se ha quedado en blanco, eso le ha pasado con el cálculo muchas veces, que lo sacas a la pizarra y te hace una cuenta de dividir perfectamente y al día siguiente se la pones y dice “yo esto no sé cómo se hace”. Y te lo dice totalmente convencido de que no sabe cómo se hace. Luego sin embargo, el otro día una hoja de problemas difícilillos los hizo el primero y todos bien.

Carlos es muy raro, es un niño que..., que yo que sé. Ha suspendido mucho, ha suspendido tres, inglés lengua, y hasta dibujo. De movimientos de manos es..., tiene una letra fatal, fatal. Matemáticas las ha aprobado al final. En calculo mental no está mal, con los problemas se defiende bien. En cálculo mental y problemas es muy rápido. Pero luego le cuesta mucho trabajo una cuenta de dividir. Le cuesta mucho trabajo, pero al final la hace.” **(Jaime (P) . Entrevista Junio 99).**

“Estamos con una parte de un problema de la cuenta de un restaurante al que fueron a cenar varios niños y se pedía a partir de una serie de datos el precio de cada plato. Una ensalada , una sopa y una pizza les había costado 2000 pesetas y los datos que proporciona es que la ensalada y la sopa cuestan lo mismo y la pizza el doble que la ensalada.

Carlos pone 2000, 2000 y 2000. Le digo que imposible pues los tres platos cuestan 2000 en total. ¡Ah!, es verdad -me dice- Inmediatamente se pone a realizar cálculos mentalmente con otras cantidades, ha probado para 1000 y luego 600, dando las cifras de 500, 500 y 1000 rápidamente.

Los demás también estaban haciendo cálculos para algunas cantidades y cuando lo escuchan paran de hacer cuentas y comprueban que sí, que son estas. Es el primer problema de este tipo y les intento explicar una forma de hacerlo sin tener que ir probando. Mirar - les digo :

Pongo 3 lápices sobre la mesa para representar los precios de cada plato. Mirar la sopa y la ensalada valen lo mismo, así que dos son iguales y el tercero vale el doble, sería 2 veces la sopa (Cambio el lápiz que representa ese plato por otros dos iguales a los anteriores) , así que tenemos cuatro partes iguales que suman 2000. Una de estas cuatro partes la sopa, otra la ensalada y las dos que quedan son el tercer plato. 2000 entre cuatro son 500 pesetas y los platos por tanto valen 500,500 y 1000

Pasamos a otro problema parecido. 3 niños A, B y J han ahorrado entre los tres 3500 pesetas, pero B tiene el doble que A y J el doble que B. El problema tiene dos apartados

1º ¿Quién tiene más dinero? ¿ Quién es el que tiene menos dinero? Aquí los niños y niñas han estado todos de acuerdo y lo han hecho rápido

2º ¿Cuánto tiene cada uno? Aquí no saben por dónde empezar y les recuerdo el problema de los platos del restaurante, que había que repartir pero no en partes iguales.

Carlos después de un momento dice : "Claro, divido 3500 entre 7 que son 500, y tendrán 500, 1000 y 2000. ¡Qué listo soy! (**Observación grupo, 6/3/00**).

Ante las dificultades la mayoría de los niños llegan a perder el interés , algunos tienen un bajo autoconcepto respecto de sus capacidades, pero otros optan por no prestarle atención a todo aquello que les presentan dificultades, siendo frecuente que no realicen las tareas que se les encomiendan e incluso, más frecuente aún, que las lleven a cabo sin ningún esfuerzo de comprensión escribiendo lo primero que se les ocurre.

"M.- El control de matemáticas está muy mal, has puesto muchas cosas sin sentido.

¿ es que pones lo que te parece?

Juan.- Me mira y sonrío, no me ha contestado, creo que no hacía falta" (**Juan. Conversación, 5/5/99**).

4.2.5. Las clases de matemáticas

La vida en el aula es una realidad compleja donde están implicados una multitud de factores que influyen unos sobre otros. El planteamiento de la enseñanza, la materia, las interrelaciones entre los individuos que se encuentran en ella, etc., son factores que van a determinar no sólo lo que aprenden los alumnos y alumnas sobre esta materia, sino también sus relaciones, autoconcepto y actitudes. Es difícil separar los distintos elementos cuando están tan relacionados, así que, teniendo en cuenta el objetivo principal y en un intento de sistematizar los datos he organizado este apartado en tres partes: lo que sucede en el aula, las diferencias en el aula y la evaluación de los resultados.

4.2.5.1. - Lo que sucede en el aula

El curriculum viene determinado por el libro de texto, es la base de los contenidos a transmitir y de las actividades que tendrán que realizar los estudiantes. Los profesores y profesoras van transmitiendo los contenidos de las lecciones en las que viene dividido el libro de texto, proporcionando ejemplos (la mayoría de las veces los que proporciona el propio texto) y preguntando a algunos alumnos y/o alumnas para aclarar las dudas. En una de las aulas observadas, en ocasiones, son los niños y niñas los que van leyendo el texto de la lección, lectura interrumpida, de vez en cuando, por el profesor para hacer alguna aclaración o para preguntar a los estudiantes sobre lo que acaban de leer. Los contenidos que proporciona el libro de texto se transmiten sin modificaciones ni recortes, pero con las actividades no sucede lo mismo. Se seleccionan las que el profesor considera adecuadas para la mayoría de la clase, dejando las que le parecen más complicadas (generalmente problemas) para aquellos que terminan pronto el trabajo diario asignado por el profesor o profesora. Además de las actividades que se encuentran en el libro en algunas ocasiones se les proponen a los estudiantes ejercicios de cálculo (divisiones, operaciones con decimales, etc.), fotocopias con actividades distintas a las que contiene el libro, o cuadernillos de problemas aritméticos .

“Están con fracciones decimales . José ha dicho brevemente qué es una fracción decimal y les va pidiendo a algunos niños que lean el libro de texto y a los demás que sigan la lectura. Cada trozo lo lee un niño o niña distinto y va preguntando sobre lo que han leído. Una de las preguntas es : ¿ Qué es una fracción decimal?

Una niña responde - se lee una décima-

Un niño dice - los que tienen coma-

Otra niña - una fracción cuyo denominador es 10,100,100,

Eso es -dice José - y siguen leyendo” **(Observación, 8/3/99).**

“Jaime hoy va a comenzar a explicar porcentajes. Antes de comenzar me comenta que en el libro viene mas complicado, que lo explica como una fracción de una cantidad y que se puede hacer más fácil. Terminamos de hablar y empieza a explicar que el porcentaje es una fracción , cuyo denominador es cien y para hallar el porcentaje de una cantidad hay que calcular esa fracción de la cantidad que me den. Los niños no han visto todavía la división por la unidad seguida de ceros, pero los ejercicios del libro siempre proponen cantidades que terminan en dos ceros, por lo que resultan fáciles.

Después de explicarlo pasan a calcular diversos porcentajes de algunas cantidades y a resolver problemas sencillos. Hoy todos han terminado los ejercicios, eran pocos y fáciles , así que están contentos y se van levantando para que Jaime les ponga bien en la libreta con el bolígrafo rojo. Como les ha sobrado tiempo charlan, se levantan y el alboroto va creciendo. Jaime interviene para decirles que como no se callen los deja sin jugar al fútbol.” **(Observación, 4/2/99).**

Los temas del libro de texto se dividen entre los días disponibles en el curso. Cada tema suele durar una quincena (10 clases) y al final de cada tema se realiza

un repaso acumulativo y posteriormente un control para ver lo que han aprendido cada uno de los niños y niñas del tema en cuestión. Los libros están organizados en lecciones, lecciones donde se proporciona un contenido determinado y que suelen resumirse al final en unas pocas líneas. Líneas que se suelen resaltar colocándolas dentro de un cuadro, estos cuadros proporcionan procedimientos concretos o hechos y definiciones que hay que aprender de memoria. Tras haber revisado los textos, en algunas cuestiones, estos recuadros proporcionan reglas o definiciones, que poco tienen que ver y con el significado y comprensión de los conceptos que trata. Como sucede con la definición de porcentaje (Imagen 9).

Las fracciones decimales, como $\frac{60}{100}$ y $\frac{30}{100}$, que tienen por denominador 100 se llaman **porcentajes o tantos por ciento**. Estas fracciones se escriben así:

$\frac{60}{100} = 60\%$	$\frac{30}{100} = 30\%$
60 % se lee: 60 por ciento	30 % se lee: 30 por ciento

Imagen 9. Libro de texto de 5º curso. Editorial Santillana

Prácticamente todos los días se proponen problemas, pero la mayoría tienen dificultades a la hora de resolverlo si son de más de una operación, e incluso, si son de una pero incluyen números decimales o fracciones. La pregunta “¿de qué es?”, refiriéndose a las operaciones que tienen que realizar para resolver un problema es frecuente. La mayor parte de los estudiantes se limitan a hacer las otras actividades aunque los nuevos procedimientos de cálculo también les resultan complicados. Esto ocurre sobre todo con los procedimientos para sumar, restar, multiplicar y dividir fracciones en sexto o con números decimales en 5º. Se les enseña en un corto espacio de tiempo y los aprenden de memoria. Son demasiados a la vez y además no se tiene ninguna otra orientación que la memoria para realizarlos por lo que es más frecuente, de lo que sería deseable, que no los apliquen

correctamente. Realmente sólo unos pocos niños y niñas no tienen dificultades con las operaciones con las fracciones.

“Hoy comienzan por corregir algunas actividades del día anterior, son problemas donde se dan datos y hay que proponer una pregunta y resolver el problema. El primero dice : Marta ha hecho 537 fotos de peces de colores y 184 fotos de caballitos de mar. Ha vendido a una revista 296 fotos Plantea una pregunta y resuelve el problema.

Los niños y niñas no saben que hacer, permanece todos callados mirando al profesor. Este tiene abierta la guía del profesor y viendo que no dicen nada mira la guía y les propone la pregunta “ ¿ Cuántas fotos le quedan?

Una vez formulada la pregunta, una alumna pregunta en voz alta “¿ Es de multiplicar?” , a lo que otra responde , también en voz alta : “ No, es de sumar y restar” **(5º B. Observación, 10/11/98).**

“Ana está diciendo las actividades que tiene que hacer los niños y niñas y va comentando lo que tienen que hacer en cada uno diciendo :

$1/2$ de $3/4$ es $1/2$ por $3/4$.

En el ejercicio 1 pone que fracción hay que añadir a $1/3$ para obtener $5/6$, eso es lo mismo que si yo pregunto que tengo que añadir a 5 para tener 13. ¿Cómo se haría este? -pregunta- ; restando - dice una niña- . Pues aquí es lo mismo , se tiene que restar. El cuadradito que os falta es una fracción y se calcula restando

M... ¿ te has enterado? Si

N... Dime como se haría. Restando $1/$ menos $5/6$. Pero cómo vas a restar $5/6$ a $1/3$ si $5/6$ es mas grande, es al revés.

A continuación lee el problema que tienen que hacer y pregunta ¿ Que operación hay que hacer? . Resta - contesta una niña-. Eso es - dice Ana- y sigue poniendo las actividades” **(Observación, 7/11/99)**.

Cómo controlar la atención y el trabajo de los niños y niñas es uno de los aspectos más importante en las clases de matemáticas. La atención a las explicaciones del profesor o profesora es fundamental para poder aprender y realizar posteriormente las actividades. A los niños y niñas les cuesta mantener la atención, bastantes se van perdiendo y algunos no muestran ningún interés en seguirlas , por lo que a la hora de hacer las actividades no saben ni por dónde empezar. Los estudiantes no suelen leerse el libro de texto, sólo lo utilizan para copiar las actividades y estudiar los recuadros.

“ José ha puesto una serie de actividades sobre medidas de tiempo (lectura del reloj, cálculo con las medidas de tiempo, sobre semanas, meses, trimestres, semestres, siglos, milenios, etc.)

Darío las copia cuidadosamente en la libreta, pero salvo la lectura del reloj no ha empezado ninguna.

C..... me pregunta como se hace el siguiente problema ¿ Cuántos años son 8 semestres?

M-. ¿ Que es un semestre?

C-. No lo sé

M-. Si lo visteis ayer

C-. No me acuerdo

M-. pero si está en esta misma página puesto

(Al decirle esto mira la parte de arriba de la página donde está el ejercicio , donde se explica que es un semestre, trimestre, etc.)

C-. ¡Ah! , seis meses

M-. Entonces, ¿ cuantos años semestres tiene un año ?

C-. 3 (me mira y hace un gesto que no con la cabeza), 4 ..., 5..., (me va diciendo)
M-. Así no puede ser, no es cuestión de acertar. Cuánto era un semestre
C-. 6 meses
M-. ¿Cuántos meses tiene un año?
C-. 12 (dice sin titubear)
M-. Entonces ¿cuántos semestres tendrá un año?
C-. 2 semestres (después de un momento)
M-. ¿Cuántos años son 8 semestres ?
C-. 4 (ha puesto 8 dedos y ha ido mirándolos y apartando de dos en dos)
Me acerco a Darío ya ha copiado todos los enunciados pero solo tiene hecho lo mismo que había visto antes, la lectura del reloj.
El primer problema que tiene copiado es ¿ Cuantos milenios son 6000 años?, pero tampoco se acuerda de qué es un milenio , ni ve que lo tiene escrito en el libro en esa página....”
(Observación, 12/5/99).

La atención no es suficiente, hay niños y niñas que atienden a todo lo que dice la profesora o profesor y hacen verdaderos esfuerzos por entenderlo, pero no llegan a comprenderlo. Son estudiantes que tiene un gran interés en seguir las clases, en aprobar y llegan a pasarlo mal cuando ven que se están perdiendo, pues no quieren demostrarlo; desean estar entre los buenos alumnos, no entre los que tienen problemas.

Los profesores y profesoras observan a sus alumnos y saben los que están despistados o no están comprendiendo lo que se dice. Si estos despistes son ocasionales se dirigen a ellos para atraer su atención, si observan que no están comprendiéndolo les preguntan y vuelven a explicarlo, pero en niños y niñas cuya falta de atención es casi constante, no lo hacen salvo que estén charlando, paseando por la clase o molestando a algún compañero .

Para asegurarse de que han comprendido, se pregunta a los alumnos sobre lo que se acaba de explicar y en algunos temas se les hace salir a la pizarra. Ante las preguntas algunos niños y niñas levantan la mano para responder, pero no siempre se los elige para responder, pues lo que se pretende es averiguar quién lo ha comprendido y los que han levantado la mano es muy probable que lo hayan hecho. Normalmente, no se acostumbra a preguntar a los que se sabe que están totalmente despistados , como sucede con Juan en 5º A o Darío en 5º B, pues los profesores son conscientes, aunque se les proponga las mismas actividades que al resto de sus compañeros y compañeras, de que no pueden seguir el ritmo y no llegan a comprender la mayoría de las cuestiones que se les plantean, sino a

aquellos o aquellas que son capaces de ir siguiendo el trabajo diario pero se pueden despistar en un momento determinado, o que suelen estar atentos y son trabajadores, pero pueden tener algunas dificultades en la comprensión de los conceptos o procedimientos que se están tratando en el aula.

“Jaime va recordando las propiedades y les va preguntando a los niños y niñas cómo se hacía, cómo se llaman, cuántas son, etc. Ante cada pregunta algunos niños y niñas levantan la mano para contestar, pero no siempre escoge para responder a éstos.

Mientras Jaime esta repasando y preguntando en la pizarra, Juan está escribiendo en la mesa y no hace caso a nada de lo que ocurre en la clase. Patricia habla con su compañera y se levanta a cada instante para buscar algo en su maleta. Dos niños de la fila central están discutiendo y otro de los niños se levanta a cada instante para dirigirse a algunos de sus compañeros.

Jaime ha dado por terminadas las explicaciones y preguntas y va a poner los ejercicios que tienen que hacer y está buscando la página del libro, algunos alumnos empiezan a protestar

Alonso -. no nos mandes mas ejercicios

Jaime -. Estoy buscando la página

Alonso -. La portada, que no tiene ejercicios

Jaime -. hacer de la página.....

A.... -. Eso es muy fácil

Jaime pone también algunas actividades en la pizarra para que las copien y las hagan

(Observación, 10/12/98).

“Ana ha cambiado la disposición de la clase, ha colocado a los estudiantes en forma de U, dos filas mirándose unos a otros y otra fila al fondo. La clase de hoy empieza con fracciones. Es el primer día que las ven en este curso y Ana se dedica a recordar lo que vieron el año pasado y comienza haciendo algunas preguntas a la clase. Sólo unos pocos niños levantan la mano, a lo que Ana comenta que siempre son los mismos. Después de preguntar a algunos niños y a una niña, aunque no hayan levantado la mano, comienza la explicación recordando como se llaman a los términos de una fracción, comparación de fracciones y cómo se calcula $\frac{2}{3}$ de una cantidad. Ha utilizado rectángulos y círculos divididos en partes para ir explicando cada cosa.

Mientras Ana explica en la pizarra los niños y niñas están en silencio pero sus caras muestran que la mayoría están distraídos. Unos miran a la pizarra pero se nota que no atienden, otros escriben o dibujan en sus libros o libretas, pero nada que tenga que ver con lo que se está diciendo. Se oyen algunos bostezos de vez en cuando y Ana se dirige a un alumno y le dice que se despierte ya (la clase ha empezado a las 9).

Ana dice en voz alta los ejercicios del libro que tienen que hacer. Muchos no se han enterado y se lo van preguntando a los compañeros.

Cuando ha terminado de poner los ejercicios Ana se acerca a Mario, le pide que saque el cuaderno y que haga dos páginas. Los niños y niñas están trabajando en silencio y Ana se sienta en su mesa. Pasado unos 10 minutos, algunos ya han terminado y le llevan la libreta para que les corrija las actividades. Las niñas no se han levantado a enseñarle la libreta aunque alguna de ellas ya ha terminado. Termina la clase y quedan niños que no han terminado las actividades.” **(Observación, 19/1/99).**

“Paula comienza corrigiendo un problema. Se trata de “una cabina sube a 800 mts y recorre 1500 mts en 6 minutos ¿cuántos Km recorre en una hora? Además pregunta cual es el dato que sobra. Paula hace esta última pregunta en voz alta. Algunos niños y niñas contestan que los 6 minutos. ¿es correcto? - dice Paula- No son los 800 mts, dice una niña. Una vez aclarado cual es el dato que sobra, Paula pregunta por las operaciones que hay que hacer. Algunos niños contestan - una división y una multiplicación-. Después de esto sale un niño a la pizarra a hacer las cuentas, dividiendo 1500 entre 6, luego multiplica por 60 y tacha 3 ceros del resultado de esta multiplicación. Mientras hace las cuentas están todos callados y los niños y niñas copian. Cuando ha terminado las cuentas, una niña pregunta ¿por qué se multiplica por 60? Paula pide al niño que estaba en la pizarra que lo explique y esta contesta que porque pide Km por hora y una hora son 60 minutos. Nadie pregunta nada más.

Terminado el problema Paula les pide que hagan unos ejercicios de cambios de unidades de medida con medidas complejas.

Rosa está haciendo una hoja de problemas de suma y resta de una sola operación. Hay varios niños que no han comenzado a hacer las actividades. J... está mirando la maleta y buscando algo desde hace un rato, Pedro está charlando con otros dos niños. Me acerco a ellos y me dicen que no saben como empezar. Leemos la primera, les voy preguntando sobre las unidades de medida y les aclaro como hacer con las medidas complejas, después de esto comienzan a trabajar, pero al rato se distraen otra vez.

Paula ha comenzado a llamar a la pizarra para corregir las primeras actividades, los niños empiezan a corregir lo que tienen hecho y otros a copiar lo que no han hecho. J... ni una cosa ni otra." (**Observación, 12/4/99**).

Aunque no en todos los cursos son frecuentes, si existen conductas por parte de los niños de ridiculizar al compañero . "Será tonto", "no sabe nada" , "mira que eres torpe", son algunas de las frases que los compañeros dedican a los niños y niñas cuando se equivocan al contestar a una pregunta o corregir una actividad en la pizarra. En particular, 5º A es un curso donde la cooperación entre compañeros es totalmente nula, los alumnos no se levantan a ver que hace ningún otro, por que no se lo van a enseñar ni le van a ayudar. Cuando alguien sale a la pizarra, hay varios alumnos que dicen en voz alta una solución incorrecta para que se equivoque y ridiculizan a los compañeros. Las alusiones más duras sobre la capacidad o apariencia suelen ir dirigidas a las niñas, niñas que no responden y se muestran, casi siempre, calladas.

"Jaime está explicando en la pizarra y preguntando a los niños y niñas sobre lo que está explicando

Jaime-. Carla ¿ Cuántos Dm son 3 Km ?

(A... y algunos otros , se está riendo por que Carla tarda en contestar)

A...- 30000 (Está diciendo en voz alta riéndose, pues lo ha dicho mal para que Carla se equivoque)

C-. 300

Jaime-. vale. M..... ¿ Cuántos Hg son 5000 dg ?

A... -. Y ella qué sabe (varios niños J.A. , J..., S.. empiezan a reírse)

Jaime-. Quieres callarte A...

M... -. 5

Jaime-. Vale J.A. ¿Cuántos Dl son 500 ml ?

J.A. -. 5

Jaime-. No

Carlos -. Lo ves, tu también te equivocas

Jaime-. queréis callaros ya, venga empecemos con los ejercicios de la página 152, nº 1 y nº 2

Alonso-. No pongas tantos ejercicios ." (**5º A. Observación , 14/4/99**).

De los 19 niños y niñas que en el cuestionario presentado (76 en total) manifestaron que no les gustaba nada el colegio, 14 son niños de este grupo. Así nos encontramos con un curso al que no le gusta nada venir al centro y se muestran rebeldes en el aula, no sólo con sus compañeros sino también con el profesor,

protestando siempre por las tareas que se le encomiendan. A pesar de ello, la mayoría trabaja bastante bien dentro del aula y es uno de los cursos con mejor rendimiento académico.

Estos estudiantes llevan ya más de cinco años juntos y es difícil determinar cómo se ha ido generando esta dinámica, pero sí está claro que no se han encontrado los recursos necesarios para cambiar este tipo de conductas. En ello puede haber influido el que se trate de alumnos con un buen rendimiento, ya que en esta aula hay un grupo más numeroso de lo que se considera normal de estudiantes con buena capacidad de reflexión y razonamiento. Parece extraño que no les guste venir al colegio y obtengan buenos resultados y, en ambas cuestiones, puede intervenir la competitividad. No debe resultar agradable el que los compañeros estén esperando cualquier tipo de error para ridiculizarte y este mismo clima de intentar superar a tus compañeros y estar atento a sus errores, contribuye a que se intente realizar las tareas bien, y si es posible, terminar el primero para presumir de lo “listo” que se es.

Aunque este curso sea excepcional, en el resto de los grupos no son inusuales los comentarios cuando los compañeros se equivocan, o se muestra un trato diferente por parte del profesor, aunque no sean ni tan generales ni tan frecuentes. Estas actitudes influyen en los comportamientos y las actitudes de los que las reciben y también en el aprendizaje, ya que algunos tratan de evitar los comentarios ante sus fracasos y la mejor manera de no equivocarse en algo es no hacerlo. También para no mostrar que no se comprende, lo mejor es no preguntar o hacer ver que no es cuestión de no comprender, sino de no querer, que no le interesa aprender.

“José ha sacado a la pizarra a Darío para hacer unas sumas con números decimales. Los números no tienen el mismo número de decimales y Darío los alinea empezando por la derecha. Al verlo José dice que las comas debajo de las comas. Darío no ha comprendido y está en la pizarra mirando al profesor. Éste vuelve a insistir en que las comas debajo de las comas.

Mira, si se lo están diciendo y no sabe hacerlo- dice un niño riéndose -

Darío lo mira pero no contesta. Hace un gesto con las manos como diciendo , déjame en paz

El que va a hablar - dice José- se acerca a Darío y le indica como tiene que hacerlo.”

(Observación, 28/4/99).

Después de las explicaciones y las preguntas, las niñas y los niños tienen que hacer las actividades. El trabajo se lleva a cabo individualmente, cada uno de los

alumnos debe trabajar en su mesa. Controlar que no charlen ni se distraigan es la tarea principal en estos momentos por parte del profesorado, lo que no significa que estén trabajando. Normalmente están sentados y medianamente en silencio, unos trabajando y otros mirando sus cuadernos o libretas sin hacer casi nada. Para controlar el trabajo se revisan los cuadernos y a la vez se van corrigiendo las actividades, los niños saben que van a ver sus trabajos y si no han terminado tendrán que hacerlo en su casa, e incluso pueden ser castigados sin recreo.

Si el trabajo es individual, la corrección también. Sólo en uno de los cursos donde he estado se corrigen la mayoría de las actividades en la pizarra, en los restantes grupos sólo algunas de ellas (problemas, cuentas, ...). El tiempo de que se dispone es corto y el curriculum muy amplio, la corrección de actividades en la pizarra ocuparía una buena parte de la clase y no se podría dedicar este tiempo a hacer más actividades. Además, no todos terminan al mismo tiempo ni lo hacen todo, por lo que si se corrigen antes de que todos terminen, los alumnos se limitan a copiarlas y si las han copiado no se puede controlar quien las ha hecho y si las han hecho bien.

“Hoy ha comenzado la clase corrigiendo algunos ejercicios. Cuando yo he entrado ya habían empezado a corregir. Me acerco a Darío y no tiene abierto el libro, tampoco sabe en qué página están los ejercicios que están corrigiendo. Voy mirando por las mesas y son muchos los niños y niñas que no tienen abierto el libro por esa página, ni están atendiendo, ni tienen hecho los ejercicios, ni los están copiando. Me he tenido que acercar a José para preguntarle en qué página están y decírselo a Darío y a otros niños y niñas, pues ellos no preguntan. Terminan de corregir y José empieza con expresiones decimales, representación gráfica y porcentaje. En el porcentaje aclara que dividir por 100 es quitar dos ceros. Una vez que ha explicado lo que viene en el libro les manda hacer algunos ejercicios.

Darío sigue sin hacer nada, me acerco a él y me esconde el cuaderno. Javier ha estado mirando como se corregían las actividades y escuchando a José. Cuando ha puesto las actividades José se acerca a Javier y le ha puesto algunas cuentas para que las haga.”
(Observación, 15/3/99).

“ Han comenzado por corregir dos problemas que estaban propuestos. El primero lo ha corregido un niño en la pizarra, haciendo las operaciones que se requerían y nada más. El segundo se corrige en voz alta. Paula ha preguntado las operaciones que hay que hacer y el resultado y así ha quedado corregido.” **(Observación, 28/4/99).**

Las diferencias entre los diversos niños y niñas a la hora de comprender y realizar las actividades de matemáticas son muy amplias. Niños y niñas que terminan en 10 minutos y luego no saben qué hacer con el resto del tiempo y otros que aunque están trabajando y se esfuerzan, casi siempre les falta tiempo o no saben que hacer. Cuando terminan los primeros, en algunos casos, la profesora o

el profesor les propone alguna actividad de las que vienen en el libro de repaso y empiezan a corregir las libretas individualmente y en esta tarea ocupan el resto de la clase. Si disponen de tiempo van indicando los fallos para tratar de corregirlos, pero cuando son ya muchos los que han terminado se acaba por poner bien o mal. En otras ocasiones se corrigen las actividades en la pizarra, son los niños y niñas los que salen a la pizarra a hacerlas y el resto las va corrigiendo, copiando si no las ha hecho o están distraídos con otra cosa.

Los niños y niñas que no terminan las actividades no llevan la libreta a la profesora a no ser que se la pidan. Las actividades que no se terminan, si no se han corregido, tienen que hacerlas en casa para el día siguiente, pero la mayoría de los niños que no las terminan son los que presentan problemas, ya sea por falta de interés o comprensión, así que es frecuente que no las acaben y este trabajo se queda sin hacer.

Cuando la falta de trabajo y/o de comprensión se va acumulando, van quedando lagunas cada vez más grandes en sus aprendizajes y conocimientos, lo que dificulta el seguimiento de otros temas y la posibilidad de hacer otras actividades. Se van quedando descolgados y, cada vez es más difícil conseguir que adquieran los mínimos exigidos en cada tema.

Los niños y niñas saben que tienen que terminar el trabajo, para ellos lo importante es tener los resultados escritos en su libreta, es lo que les piden. Así si no los han hecho, ya sea porque no los entienden o porque se han distraído, copian los resultados (si pueden) de sus compañeros sin más e incluso en ocasiones algunos escriben lo primero que se les ocurre, lo que les sirve de poco para un buen aprendizaje, pues no existe ningún intento de comprensión que les permita volver a enfrentarse con éxito a una actividad similar.

“ Llega Ana y empieza a regañar a los niños y niñas por que el control sobre operaciones con fracciones lo han hecho muy mal, así que hoy lo dedicará a repasar estas operaciones. Coloca en la pizarra sumas , restas , multiplicaciones y divisiones de fracciones. También como calcular una fracción de una cantidad. Una vez puestos los ejercicios los estudiantes empiezan a trabajar

Me acerco a Mario y saca su cuaderno. Cuando lo miro veo que no ha hecho nada desde la semana anterior, está con multiplicaciones por una cifra y comienza a trabajar.

Fran y J.... , no han abierto ni el libro, ni el cuaderno.

¿ Que pasa? - les pregunto-

Es que hoy no tenemos ganas de trabajar - contestan-

Pues hay que trabajar, así que empezar
No sabemos hacerlo - me dicen-
(Fran si tiene cuadernos aparte, pero J.... sigue las actividades del aula)
Pero J..., si yo he visto en tu cuaderno ejercicios hechos como este - le digo-
Sí, pero es que los había copiado de mi compañero
Fran saca su cuaderno y empieza a trabajar. Yo le recuerdo a J... cómo se suman y restan fracciones y empieza a hacerlas sin grandes dificultades, pero al terminar la clase no había terminado aún las sumas y las restas." (**Observación, 4/2/99**).

En el aula, se suele permitir que los alumnos escojan su sitio junto a sus amigos, y no se suele intervenir salvo que se distraigan demasiado juntos y no trabajen. Los estudiantes suelen agruparse por afinidades y en el colegio es normal que estén juntos niños y niñas con actitudes similares y un nivel de rendimiento parecido, así que sin haber intervenido, nos encontramos que los niños con características, actitudes y capacidades similares están juntos en el aula. Las niñas suelen preferir el fondo de la clase o los laterales, salvo aquellas (muy pocas) a las que les gusta salir a la pizarra, levantar la mano siempre que pregunta el profesor o profesora y que éste vea que está pendiente y trabaja. Los niños suelen ocupar el centro y la parte delantera, excepto los que no suelen trabajar en clase y prefieren también el fondo y los laterales, aunque a éstos, en ocasiones, se les cambia de sitio para poder controlarlos mejor. Esta disposición hace que la puesta en común de las actividades se realice entre aquellos con niveles y dificultades parecidas no existiendo una verdadera ayuda entre ellos, aunque siempre hay cosas que pueden compartir y que hacen juntos.

"Al entrar en el aula , algunos niños y niñas han cambiado de sitio, y al fijarme me doy cuenta que están situados según su rendimiento.. La parte del fondo frente a la pizarra la ocupan los niños y niñas con mejor rendimiento académico (las niñas a un lado y los niños al otro) en los laterales , el que está junto a la puerta lo ocupan niñas. En el fondo Rosa que no sigue las actividades del aula, y desde su sitio a la puerta otras niñas cuyo rendimiento es menor. En las otras dos filas Luis y Javier al fondo, que tampoco siguen las actividades del aula y después tres niños cuyo rendimiento es muy bajo. Darío y los dos estudiantes que asisten al aula de Pedagogía Terapéutica están delante cerca de la mesa de la profesora. Al finalizar la clase Ana me comenta que ha tenido que cambiar a algunas niñas porque Luis no las dejaba tranquilas." (**Observación, 7/10/99**).

Por otra parte, la corrección de las actividades en la pizarra suele ser rápida, se trata de copiar en la pizarra los resultados; a veces es tan rápida que los que no están muy atentos no se enteran, no llegan ni a copiar lo que se ha corregido.

"Hoy empiezan corrigiendo unos problemas que iniciaron ayer. Darío no los tiene hechos y muchos otros tampoco. José saca a la pizarra a algunos niños que copian las cuentas que han hecho. Se resuelven dos problemas a la vez en la pizarra . Darío no tenía copiadas ni las preguntas y cuando había copiado la primera pregunta ya se han corregido 3, son bastantes los

estudiantes que no los tenían hecho y no les ha dado tiempo a ir copiando. Algunos ya han abandonado y no copian las soluciones, otros siguen copiando las cuentas en la libreta.” **(Observación, 4/2/99).**

4.2.5.2.- Las diferencias en el aula

En las clases de matemáticas, como se ha señalado, las diferencias entre el alumnado son amplias; unas están establecidas de forma explícita, como es el caso de los alumnos que mantienen un curriculum diferente (discapacidades, un nivel muy bajo de conocimientos, etc.), pero otras no son explícitas, pues a todos se les exige lo mismo y tienen que enfrentarse al mismo tipo de actividades.

El tener un curriculum diferenciado influye en las relaciones con los compañeros y su forma de actuar en el aula. La mayor parte de la interacción entre compañeros en el aula se realiza a través del trabajo común que tienen que realizar. Si las conversaciones que mantienen no tiene nada que ver con las actividades escolares, se les pide que se sienten y callen y no entretengan a los compañeros. Evidentemente, la clase no es lugar para hablar de cualquier cosa, sino del trabajo a realizar, pero aquellos que trabajan solos a partir de unos cuadernos suelen aburrirse o no tienen ganas de trabajar. No hacer absolutamente nada es pesado, por lo que quieren distraerse, y si hay más alumnos en su situación, lo normal es que hablen más entre ellos.

“Cuando llego, Luis esta haciendo todavía las actividades de lengua. Ana le dice que saque su cuaderno de matemáticas y se ponga a trabajar. Son multiplicaciones por 3 cifras y divisiones por una cifra lo que tiene que hacer de su cuaderno. Ha hecho una multiplicación por 3 cifras y al acercarme me dice que son muy largas y complicadas, que no quiere hacer la siguiente. Pero si son fáciles, sigue haciéndolas - le contesto. Luis se ha levantado varias veces , se acerca a Javier y se pone a hablar con él. Luis, vete a tu sitio, deja al menos que trabaje Javier - le dice Ana - .” **(Observación , 18/10/99).**

Hay que diferenciar entre los niños o niñas que atiende la profesora de Educación Especial y los que son controlados por la profesora o el profesor del aula. El curriculum de los niños y niñas de NEE está controlado por su profesora. Es ella la que les proporciona las explicaciones necesarias y determina las actividades que tienen que hacer; luego, la profesora del aula se limita a proporcionarle el material y estar pendiente, siempre que le sea posible, de que trabaje. En ocasiones les explica cómo hacer una determinada tarea, pero son muy pocas, los mismos

alumnos y alumnas están acostumbrados a no hacer en la clase lo que no entienden y preguntárselo después a su profesora en el aula de apoyo.

“Los niños de NEE son para la profesora de PT, lo tutores suelen pasar de ellos. Algunos están mas pendientes de ellos, te piden actividades, pero vamos....”

Mira, cuanto más grande es el niño, después de la experiencia que tengo, que llevo muchos años, soy partidaria de integrarlos en las primeras etapas, pero cuando empieza a separarse tanto los conocimientos de los niños normales y los niños de NEE, yo soy mas partidaria de un apoyo fuera, la mayoría de las veces necesitan supervisión constante y a veces están como muebles. Comprendo que es muy difícil, que si se quiere seguir con el ritmo de la clase es complicado. Falta coordinación, trabajo conjunto, etc..” **(María (O). Entrevista sobre informe preliminar, Septiembre 2000).**

Los niños con discapacidad y un nivel de competencia curricular bajo, suelen aprovechar muy poco las horas que permanecen en el aula. El nivel de exigencia depende del profesor en cuestión y de las actitudes de los niños y niñas. Algunos insisten en que trabajen y otros, ante su escaso interés en trabajar, los dejan que hagan un poco lo que quieren mientras no estorben el desarrollo de la clase.

Aparte de los niños y niñas con N.E.E., hay niños y niñas con un atraso considerable, su nivel de cálculo con números naturales es ínfimo, no se saben las tablas de multiplicar ni tampoco dividir, por lo que se opta por un curriculum diferenciado que incide sobre todo en el cálculo y especialmente en la división. A estos niños y niñas se les proporciona cuadernos de distintas editoriales, fotocopias de diversos cuadernos o actividades preparadas por el profesor y adecuadas a su nivel, para que vayan trabajando en clase. Los niños y niñas sacan sus cuadernos (en bastantes ocasiones el profesor tiene que recordarles que los saquen y empiecen) y se ponen a trabajar solos, es muy poco el tiempo que el profesor o profesora dedica a explicarles conceptos nuevos, así que la mayor parte del tiempo se dedican a ejercitar el cálculo e insistir en las tablas de multiplicar. Sus progresos van a depender de su esfuerzo, no sólo por la cantidad de trabajo que realicen, sino por que éste se relaciona con la atención que le presta el profesor en el aula. Ante el escaso tiempo disponible la atención del profesor se centra en aquellos que muestran deseo de avanzar, dando prácticamente por perdidos a aquellos que, además de sus dificultades, muestran desinterés.

“Luis está distraído y no está haciendo nada. De vez en cuando se levanta de su mesa y se dirige a la de Javier. Javier ha hecho ya toda una página del cuaderno y Ana le ha dicho que ya puede dejarlo y hacer otra cosa, así que Luis se va a su mesa a charlar. Ana interviene : “ vuelve a tu sitio. Él ya ha hecho una página entera y puede descansar, tú no has hecho casi nada” **(Observación, 18/10/99).**

Algunos de estos niños y niñas tienen problemas de lectura y les cuesta comprender la actividad que tienen que realizar aumentando sus dificultades, lo que unido en bastantes ocasiones al desinterés provoca el escaso trabajo que realizan dentro del aula. Estos estudiantes suelen trabajar cuando están pendientes de su trabajo y se les ayuda a empezar, pero solos hacen bastante poco en la mayoría de los casos. “Necesitan a alguien detrás”, afirman los profesores, y suele ser cierto; si no detrás, si necesitan que les ayuden a comenzar la actividad (salvo en los algoritmos que ya conocen) y saber que hay alguien atento a que la termine.

“Estoy hablando un momento con Ana y Rosa me llama. Ana se dirige a ella y dice : hazlo sola . Después me acerco a ella, tiene problemas con la resta, está restando siempre el mayor del menor ya este en el minuendo o en el sustraendo. Le recuerdo todos los pasos del algoritmo, y le pido que empiece de nuevo. Al terminar le comento a Ana, que se le había olvidado restar, pero ella no está de acuerdo en esto , pues me dice: “no se le ha olvidado es que no quiere hacer nada, si no estás con ella no hace nada” (**Observación, 21/9/99**).

“M.- Rosa si tú pudieras cambiar el colegio ¿ cómo te gustaría que fuera?

Rosa.- Señor, pues.... que yo aprendiera más

M.- ¿ Qué crees que necesitarías para que tu aprendieras más?

Rosa.- Una señor que pueda estar conmigo siempre que la necesite. Porque necesito que me expliquen las cosas, hay cosas que no entiendo, hay cosas que no me las sé....” (**Rosa. Entrevista, 21/2/00**).

En el aula la situación de estos niños y niñas es clara, sus compañeros la conocen y no hacen ningún tipo de alusión a sus capacidades ni a sus limitaciones, pero si afecta a las relaciones con sus compañeros y compañeras. Su grupo de amistades no es amplio y en bastantes ocasiones se limitan a otros niños y niñas en su misma situación dentro del aula. Estar trabajando en las mismas actividades brinda la oportunidad de relacionarse dentro del aula, de hablar sobre el trabajo común y con esa excusa de algunas otras cuestiones ajenas al aula, por lo que los niños y niñas que realizan actividades diferentes tienen menos oportunidades de interactuar en el aula.

Por otro lado hay niños y niñas a los que se mantiene dentro del curriculum general y con el mismo nivel de exigencia que el resto de sus compañeros, pero tienen verdaderas dificultades para poder afrontar las tareas que se les presentan. Son estudiantes que no saben resolver problemas, tienen fallos en la división, las fracciones y los números decimales no los comprenden y, algunos, ni han aprendido las tablas de multiplicar. Se les mantiene con el mismo curriculum por distintas razones, tales como que los profesores o profesoras piensen que es mejor incluirlos en la dinámica general de la clase para no fomentar actitudes negativas en los

estudiantes sobre sus dificultades, o porque consideren que no van a aprender mucho más. A estos niños y niñas se les intenta ayudar proporcionándole actividades complementarias que tienen que realizar en casa y atendiéndolos en las horas disponibles para que vayan progresando. Si el profesorado tiene horas libres y se organizan clases de apoyo, estos niños y niñas suelen recibir atención en estas aulas una o dos horas por semana.

A estas niñas y niños les cuesta seguir el ritmo de la clase, se pierden, no hacen casi ninguna de las actividades y sus actitudes van desde intentar ignorar sus dificultades a mostrar un total desinterés por lo que están haciendo. Aquellos que se encuentran con estos problemas e intentan seguir el ritmo o al menos no mostrar que se está perdido lo suelen pasar mal e inventan formas de ocultar sus problemas. Afirmar que “esto está chupao” cuando no saben ni por donde empezar o ocultar el cuaderno para que no vean qué hace son algunas de estas conductas.

“ He estado con Darío y con mi ayuda ha terminado dos actividades que había puesto en la pizarra, las potencias no las entiende y he tenido que decirle paso a paso qué hacer. La tercera actividad es de raíces cuadradas, cuando empieza me dice : “Esto está chupao”, ésta la puedo hacer rápido. La dos primeras que son las raíces cuadradas de 4 y 9 las hace bien (ya las han visto antes) , pero al llegar a la raíz de 16 pone que es igual a 2. Le digo que no es 2, pues $2 \times 2 = 4$, la raíz de 4 es 2. No sabe cómo proceder y le pido que escriba los primeros números y sus cuadrados debajo, y le repito lo que significa la raíz cuadrada. Hace lo que le pido del 2 al 9 termina el ejercicio. Alejandro está contento, siempre se pone contento cuando puede hacer algunas actividades.” (**Observación, 18/10/99**).

En teoría estos niños están en las mismas condiciones que sus compañeros, pero las diferencias se manifiestan de forma implícita en sus conductas, en sus trabajos y en la forma de tratarlos el profesor o profesora. Estas diferencias en el trato, tales como no preguntarles cuando saben que están perdidos, el notarse que no se espera que terminen, no castigarlos o regañarles como a los demás, etc., suele ser criticada y puesta de manifiesto por sus compañeros y compañeras, lo que influye en la actitud de los estudiantes en esta circunstancias.

No por tener el mismo curriculum se sienten en las mismas condiciones que sus compañeros ni adquieren un mejor autoconcepto, aunque tampoco un curriculum diferente lo mejoraría. El hecho es que en las aulas, ya sean implícitas o explícitas, las diferencias se hacen patentes y se infravalora a todos aquellos que no cumplen con los requisitos mínimos que se le exigen. Los conceptos de “torpes” y

“tontos” siempre están presentes, aunque normalmente de forma implícita, y nadie quiere estar en esos grupos.

“ Están haciendo un problema de cálculo aproximado. El problema es el siguiente : “se han vendido en un cine 9 filas de 10 butacas y 7 butacas más. Cada butaca se ha vendido a 410 pesetas. ¿ Cuánto dinero se ha recogido?. Los niños quieren hacerlo con las operaciones y Jaime insiste que en este caso, se trata de hacer un cálculo aproximado y pregunta ¿Cuántas butacas se han vendido?

Los niños y niñas contestan que 97 y Jaime pregunta por un número que sea fácil de multiplicar que se aproxime a 97. Ante la pregunta los niños y niñas se miran y no saben que contestar, por lo que Jaime dice que es 100 y vuelve a preguntar ¿ Cuánto dinero se ha recogido?, pero no hagáis la multiplicación- aclara-

Yo estoy al lado de Juan y le hago algunas preguntas

M-. ¿ Qué hacías cuando multiplicabas por 100?

J-. añadir dos ceros.

M-. Entonces, ¿ Cuánto sería ?

J-. 410 y dos ceros más.

M-. ¿Eso cuanto es?

(me mira y no sabe que decir)

M-. escríbelo

(Juan escribe 41000)

J-. 41.000

M-. Eso es

Mientras tanto el resto de los compañeros y compañeras se están mirando y nadie ha dado ninguna respuesta, Juan dice en voz alta son 41000 (los demás lo miran pero no dicen nada) y Jaime dice que sí, que es eso . Los compañeros y compañeras se vuelven a mirarlo y varios niños dicen: “¡No ves! si lo ha dicho bien.” **(Observación, 4/10/99).**

Estos niños y niñas no suelen acabar las actividades, les cuesta seguir el ritmo de la clase y aprenden muy poco dentro del aula, pues ante la falta de comprensión no suelen preguntar y optan por no hacer las actividades o copiarlas , por lo que cada vez se sienten más perdidos. No es extraño que algunos pierdan el interés con el transcurso del tiempo. Darío, siempre copia cuidadosamente en su cuaderno las actividades que tiene que realizar, incluso con los dibujos que están en el libro y todos los detalles, pero luego las deja en blanco generalmente, o las copia de la pizarra cuando se corrigen (Imagen 10).

Si con los niños y niñas de necesidades educativas especiales los compañeros no manifiestan alusiones a sus dificultades , con los que de alguna manera se encuentran en igualdad sí. Las categorías están tan diferenciadas que no es lo mismo no saber porque les cuesta aprender, que no saber porque no quieren aprender. Los compañeros respetan más, incluso pueden llegar a sentir admiración, hacia el que no quiere hacer nada, que al que intenta hacerlo y no llega a aprender.

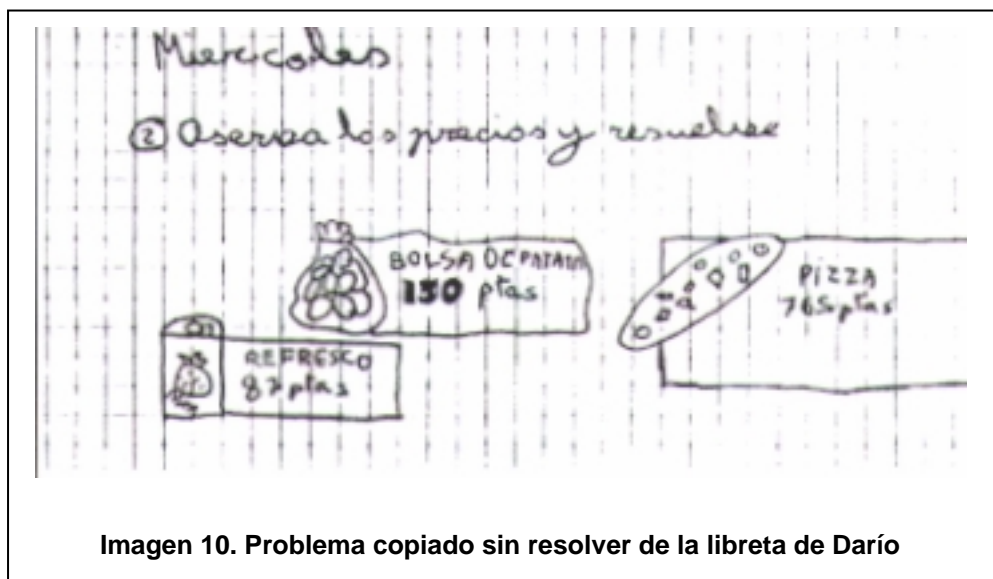


Imagen 10. Problema copiado sin resolver de la libreta de Darío

“ Los otros [niños con problemas de aprendizaje] peores porque los critican más, como tu dices, y ya tienen la infravaloración, el sufrimiento. Tú eres torpe , esto o lo otro. Y temer a equivocarse, por ue los de educación especial ya tienen la etiqueta, pero como ellos no tienen la etiqueta, amigos, es fuerte” **(Coral (PT). Entrevista sobre informe preliminar, Septiembre 2000).**

Por último están los niños con problemas en el aprendizaje de las matemáticas más leves. Éstos van siguiendo el curriculum general con dificultad , sobre todo en los nuevos conceptos introducidos en estos cursos. Son niños o niñas con un ritmo lento y dificultades en la comprensión y/o la memorización. También niños que no demuestran interés por aprender y no trabajan en el aula.

“A mi me ha llamado mucho la atención también, lo de los niños, los torpes. La poca seguridad que tienen en ellos y todo eso cómo los va apartando. De alguna manera uno lo sabe, no sé hasta que punto somos conscientes de que estos problemas (sentirse mal, irse apartando, perdiendo el interés, etc.) se están dando , teóricamente lo sabemos, pero te pones a explicar, te pones con este, que te llaman por aquí, que te llaman por allí, y algunas veces pierdes un poco de vista todos esos problemas que pueden estar ocurriendo en la clase , ¿no?... , y como hay niños que a lo mejor vienen y te dicen señorita que no entiendo esto , y ya estás cansada de habérselo explicado, y les has visto que no ha estado atendiendo....., y a lo mejor no ha estado atendiendo porque no entendía....

¿ Te acuerdas de J....? (si. claro) Ese niño no atendía, pero como no trabajaba yo ya no me preocupaba , es que tienes que ir aquí , allí,.....

Pero lo que me vengo a referir es que a veces no sabemos hasta qué punto es que han abandonado por que quieren o no tienen interés o por que como no pueden, yo ya me salgo por aquí y que me dejen en paz, y yo ya me libero de esto. Es otra válvula de escape.” **(Paula(P). Entrevista sobre informe preliminar, Junio 2000).**

4.2.5.3. - La evaluación

La evaluación tiene como base los controles que se van realizando cada quince días, controles que recogen los distintos tipos de actividades que se realizan en el aula.

Los resultados dependen de los cursos y de los temas, no es lo mismo un control sobre fracciones que sobre geometría. Se puede aprobar demostrando la eficiencia en el cálculo y que se han estudiado los hechos o procedimientos que se hayan impartido. El resolver los problemas no es un requisito para aprobar, pues son 2 o 3 preguntas entre 10 o más. Realmente los controles se pueden superar si se demuestra saber hacer las actividades que más se han repetido en clase.

Aunque la base principal de la evaluación son los controles, se tiene en cuenta el esfuerzo realizado y el interés que se haya demostrado pero normalmente sólo en la evaluación de final de curso. En algún caso se tiene en cuenta las dificultades y se les propone un control más fácil. A los niños con currículos diferenciados se les evalúa por el trabajo realizado en sus cuadernos y de vez en cuando se les hace un control sobre lo que han trabajado, pero pocas veces, pues en ellos la evaluación se reduce a comprobar si progresan y trabajan.

Para los niños y niñas las calificaciones son importantes. No sólo muestran sus controles (cuando han aprobado) y comparan las notas de unos y otros, sino que incluso cuentan las cruces que se ponen en los boletines informativos para los padres junto a los P. A. (prograsa adecuadamente), para ver quien tiene más cruces o menos, o cuántos P.A. le han puesto.

Sexto es el curso más complicado, pues hay que decidir quién pasa a Secundaria y los profesores temen que algunos de los alumnos aunque estén aprobados no van a ir bien preparados y van a fracasar. Primero de ESO corresponde a 7º de E.G.B., y no debería de suponerse mayores problemas con la LOGSE que existían anteriormente con segundo ciclo, pero esto no es así. Tanto las familias como el profesorado, como ya he comentado, están preocupados por el paso a la Secundaria.

La decisión de repetir curso depende de muchos factores. En el caso de niños discapacitados con niveles bajos se les suele mantener en el centro todo el tiempo que permite la ley. Si no presentan discapacidad, aunque asistan al aula de Educación Especial se tiene en cuenta otros factores. La norma es superar los mínimos requeridos para ir a la Secundaria, pero también se tiene en cuenta si le puede afectar en su actitud para aprender el hecho de repetir y la socialización. Hay niños que se esfuerzan y muestran interés por aprender pero no llegan a superar los mínimos requeridos y por sus actitudes y carácter repetir podría hacer que perdiera el interés por aprender, si los padres están de acuerdo pasan a primero de ESO.

Otros tienen niveles de competencia muy bajos, pero un escaso interés por aprender y ya han repetido algún curso, por lo que aunque la ley permite repetir uno más con carácter extraordinario no se suele hacer, pues generalmente se piensa que aunque repitan no podrán afrontar el currículum de Secundaria. De hecho el repetir un curso más con carácter extraordinario se hace en muy pocas ocasiones.

“ Se debería modificar el sistema de repetir curso para poder paliar las grandes diferencias entre los niveles de los alumnos.” **(Jaime(P). Comentario sobre informe preliminar).**

“ La niña [Rosa] si hubiera ido a quinto ..., ha estado en mi clase ... y bien. En quinto tampoco tiene nivel, pero yo qué sé Para el año que viene la etapa que ha superado la tendría ya, pero claro te vienen los niños como te vienen , que al curso que te los mandan los tienes que recibir.” **(Paula(P). Entrevista, Junio 99).**

“ Ha llegado poco antes de Navidad un alumno nuevo a 6º A, al que llamaremos Gerardo. Jaime me comenta que va muy atrasado y no tiene idea de lo que sabe aún. Quedamos en que hablaré con él y le pondré algunas actividades a ver como las hace a las 11 menos diez, antes de la sesión de problemas con este grupo. A la hora convenida viene Gerardo al laboratorio y empezamos a charlar.

Viene de un pueblo, pues se van a mudar de casa dentro de poco y los padres querían que comenzara ya en esta barriada. En Septiembre empezó a asistir a un Colegio cercano, pero , según él, no le ha gustado y ha pedido que lo cambien .

Empezamos a hablar sobre matemáticas y le pregunto si sabe dividir , y si le gustan los problemas. Al hacerle esta pregunta empieza a contarme :

Gerardo : Señó, yo no he aprendido casi nada. Fíjate me pasaban de curso por la cara. Me tenían engañado con las notas, ponía que aprobaba y me pasaban de curso, pero yo no aprendía nada. Mi madre fue al Colegio y les pidió que no me cambiaran de curso, que no había aprendido; pero le dijeron que no podía ser, que había un sitio que me impedía repetir M-. ¿ Un sitio?

Gerardo -. Un sitio o alguien, no me acuerdo, pero que me impedía repetir y yo no sabía ni leer ni escribir bien. Ahora ya se un poco mejor, mi padre me obliga y también ha empezado este verano a enseñarme a dividir.

Le he puesto algunas actividades y comienza a hacerlas, se ha equivocado y le indico el error para que rectifique . Yo es que soy muy torpe - me dice-” **(Gerardo.Conversación, 12/1/00)**

4.2.6.- Trabajando juntos fuera del aula

He organizado dos grupos de estudiantes para trabajar juntos fuera del aula. Quería que los niños y niñas con problemas o dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, resolvieran problemas y actividades no rutinarias junto a los compañeros y compañeras que no tienen estos problemas o dificultades. Los grupos de trabajo quedaron conformados de la siguiente forma :

En sexto A, salvo un niño que es atendido por la profesora de PT, todos siguen las actividades del aula y en conjunto tienen un buen rendimiento. Juan es el que presenta mayores dificultades y Carlos, aunque va aprobando las matemáticas, le cuesta mucho transcribir por escrito los problemas y algunos procedimientos de cálculo. Ya he hablado de estos dos niños y también de Carla, que no tiene dificultades con el cálculo, pero sí en la resolución de problemas. Por otra parte, están Alonso y Paqui, considerados por sus profesores como “sin interés” y poco trabajadores. A estos cinco estudiantes les pedí que asistieran y así lo hicieron. Carla quería que viniera su amiga y también lo hizo, por lo que en este grupo A, de partida eran seis y a estos 6 estudiantes se iban uniendo algún otro niño o niña . Una niña, a la que llamaremos Elisa, estaba interesada en venir a estas sesiones y así lo hizo desde finales de Enero hasta que acabó el curso. Elisa es una buena estudiante en matemáticas, le gusta la materia y siempre ha estado dispuesta a solucionar los problemas. Este es un grupo competitivo, los estudiantes consideran que salir del aula para hacer alguna actividad “académica” es necesitar apoyo, por lo que han acudido menos estudiantes que en el otro grupo y menos veces. De todas formas, prácticamente todos han acudido a las sesiones, aunque algunos de ellos sólo lo hayan hecho una vez. A partir de mediados de Marzo , Paqui, Carla y su amiga dejaron de asistir a estas sesiones. Sus razones fueron que les venía muy bien la hora de ética para hacer los deberes y estudiar. Los otros niños no asistían todas las semanas por lo que después de esa fecha algunas sesiones se llevaron a cabo sólo con 4 estudiantes: Juan, Carlos, Alonso y Elisa.

En el grupo B, asistieron Rosa, Darío, Javier y Luis, de los que ya he hablado. Darío es muy solitario y no se encontraba a gusto si no venían alguno de sus dos amigos. Por otra parte, había muchos niños y siempre que era posible venían

además una o dos niñas. Otros dos niños asistieron regularmente a las sesiones, niños de los que he hablado en las páginas anteriores, pero no les había puesto nombre, y que a partir de ahora llamaremos José y Ramón. José es un niño que presenta más dificultades en lenguaje que en matemáticas, repite curso y tiene dificultades en la resolución de problemas y otras actividades. Ramón también repite curso y es un niño de los considerados por el profesorado con “falta de interés”.

En este grupo B, el número de estudiantes ha estado entre 7 y 8 , en ocasiones algunos menos y en otras incluso 9, pues quería dar cabida en estos grupos a niños y niñas de todos los niveles existentes en el aula y todos los alumnos y alumnas de este grupo querían venir . Casi todos los estudiantes de este grupo han asistido alguna vez a estas sesiones.

Una de las áreas en la que los niños y niñas encuentran mayores dificultades es la resolución de problemas o situaciones no rutinarias y en este tipo de actividades nos hemos centrado, recorriendo con ellas diversas partes de curriculum de matemáticas (geometría, aritmética, probabilidad,...) y variando el tipo de tarea (razonamiento lógico, situaciones abiertas, problemas con diversas soluciones, búsqueda de pautas,...). Se han propuesto bastantes actividades consideradas de un alto nivel matemático para estas edades y que abordándolas de forma “académica” podían resultar complicadas, pero se pretendía que pusieran de manifiesto modos intuitivos de resolución, como el ensayo y error, o las aproximaciones. El objetivo principal era resolver el problema y conseguir que los niños y niñas se interesaran y persistieran en resolverlos, las actitudes hacia las tareas y hacia las matemáticas en general eran tan prioritarias como alcanzar la solución.

En estas sesiones se aceptaba cualquier forma de resolución, representaciones gráficas, operaciones, tanteos, etc., y se ponían en conocimiento y discusión del grupo. Todas las soluciones eran válidas e igualmente consideradas. La “forma” estimada como más académica y adecuada a su nivel, si no se les había ocurrido a los niños y niñas se las presentaba yo, al final, una vez resuelto el problema. Teniendo en cuenta la diversidad de niveles de los grupos, los conocimientos previos necesarios para llevar a cabo las actividades han sido

elementales. Se ha trabajado con números enteros positivos, las operaciones básicas y conocimientos elementales de geometría.

4.2.6.1.- Desarrollo de la experiencia

Se han planteado más de 100 problemas que abarcan muy distintas áreas de las matemáticas y he intentado que sean problemas que todos puedan abordar de alguna forma. La mayoría de los problemas los he redactado especialmente para estos niños y niñas, pero muchos de ellos son similares a los expuestos en libros sobre resolución de problemas o actividades matemáticas. He intentado adaptar los problemas a lo que pensaba que podrían resolver y también para que les resultaran interesantes. Una cuestión que pudiera parecer trivial pero que les ha gustado desde un principio es que los niños y niñas que aparecían en los problemas llevaban sus nombres. Además trataba que el contexto donde se desarrollaba el problema les fuese familiar, conocido e interesante, aunque también he propuesto problemas aritméticos libres de contexto. Otro aspecto que he tenido en cuenta es la necesidad que tienen los niños de saber cómo ir colocando los distintos resultados, para ello he utilizado frecuentemente tablas donde los estudiantes podían ir situando los distintos resultados que iban obteniendo o que les ayudaban a ir descubriendo los pasos necesarios para resolver el problema e ir viendo las relaciones entre las distintas cantidades. Esto les facilitaba el comprobar que los datos obtenidos cumplían las condiciones del problema.

He aquí algunos ejemplos :

- Hay que empaquetar 61 tarros de colonia en unas cajas. Disponemos de cajas donde se pueden meter 3 tarros y de otras cajas donde se pueden colocar 5 tarros . Hay que empaquetarlos todos y las cajas deben de estar llenas.

¿ Cuántas cajas de 5 y de 3 se necesitan?

- Seis muchachos compraron bebidas en una maquina que sólo acepta monedas de 100 pesetas. La maquina vende refrescos a 200 pesetas y horchata a 300 pesetas. Si los muchachos gastaron un total de 1500 ptas. (15 monedas de 100 ptas.) en 6 bebidas. ¿ Cuántos refrescos y cuántas horchatas compraron?

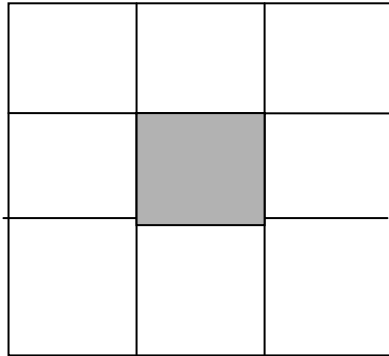
- Un avión de guerra con misiles estadounidense cuesta unos 18 millones de dólares. Alimentar a una persona cuesta unos 5 dólares diarios.

¿ Cuántos dólares costaría alimentar a una persona durante toda su vida ?

¿ Cuántas personas se podrían alimentar durante toda su vida con lo que vale el avión de guerra?

-Utilizando los números 4,5,6 y 7, realiza operaciones con ellos (suma, resta, multiplicación o división) para obtener como resultado 57

- Sobre un marco como el siguiente dibujo, coloca números tales que la suma de los números de las dos filas y de las dos columnas sea 21 y todos los números sean distintos.



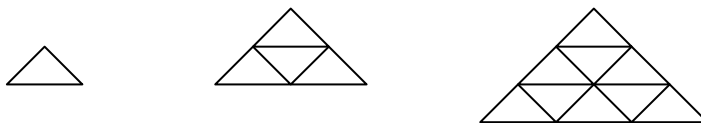
En el mismo marco, coloca números tales que la suma de las dos columnas y las dos filas sea 21 pero esta vez los números de las esquinas deben ser iguales.

- A Alberto y Jonathan le ha regalado una vecina 3.300 pesetas por haber sacado todos los días a su perro durante un mes, pero como Alberto lo ha sacado el doble de veces que Jonathan, Alberto quiere quedarse con el doble de dinero que Jonathan.

¿ Cómo pueden repartir el dinero entre los dos de forma que Alberto tenga el doble que Jonathan?

Alberto	Jonathan	Dinero a repartir
		3300

- Aquí tenemos una serie de triángulos. Conforme ampliamos la base a 2, 3, 4 , triángulos el número de triángulos pequeños que necesitamos para completar aumenta. Podrías indicarnos cuantos triángulo de este tamaño habría en los que se forman con 4,5 y 6 triángulos en la base. Intenta dibujarlos y ver como se puede calcular cuantos son .Para ello puedes ayudarte de la tabla que te presentamos.



Triángulos en la base	1	2	3	4	5	6	..	9	10
Número total de triángulos	1	4	9						

- Alejandro, Raquel y Jonathan tienen un total de 16 perros, de los que 3 son Doberman, 6 Mastines y el resto son pastores alemanes o perros pastor. A Raquel no le gustan los Doberman ni tampoco los perros pastor, pero tiene 4 mastines y dos pastores alemanes . Alejandro tiene un Doberman y otros 2 más que son pastores alemanes. Jonathan tiene 3 perros pastor y varios perros más de otra raza.

¿ Cuántos perros tienen cada uno de ellos? , ¿ de qué razas?

	Doberman	Mastin	Pastor alemán	Pastor	Totales
Alejandro					
Raquel					
Jonathan					
Totales					16

Al comenzar, se le proporciona a cada alumno una hoja con los problemas y en la que tienen que escribir las soluciones y todo lo que hayan hecho para obtenerla. Una vez entregada se procede a la lectura del problema, lectura que en la mayoría de las ocasiones la realizan los propios niños. Una vez leído, se les pregunta qué dice el problema, qué pide y se explican las dudas.

En ocasiones no sabe ninguno por donde empezar y hay que proporcionarles algún tipo de ayuda para que puedan abordarlo. Generalmente tanto los procesos de solución como los resultados son comentados en voz alta. Cuando un determinado niño o niña no entiende un problema, si estimo que un compañero o compañera puede explicárselo de forma que lo comprenda, así se hace. Pero en otras ocasiones, cuando la falta de comprensión es grande y se necesita recurrir a gráficos, material concreto, etc., los niños y niñas necesitan más ayuda de la que puede darle un compañero, y en estos casos la ayuda se la proporciono yo.

Los niños y niñas van resolviéndolos, diciendo en voz alta soluciones y cómo lo han hecho. Cuando proporcionan una solución se comprueba en voz alta que verifica las condiciones del problema. Si no es correcta seguimos buscando, si lo es, pero existen más soluciones, se intentan buscar otras. En los casos donde la solución es única, pero no todos han llegado a comprender el proceso de solución, se insiste hasta que todos afirman haberlo entendido.

4.2.6.2.- Actitudes y conductas de los alumnos y alumnas

La mayoría de los problemas que se proponen en el aula son aritméticos, con una única solución y que se resuelven mediante una o varias operaciones. Además las niñas y niños no están acostumbrados a tener que explicar lo que hacen y cómo lo hacen. Al principio, por tanto, los niños y niñas mostraban extrañeza ante problemas que no se ajustaban a este tipo y no sabían cómo abordarlos, costando mucho trabajo que hablaran y discutieran sobre el problema. Con el tiempo, cambiaron las actitudes y ha llegado a ser una fuente de interés para muchos de los que asisten el buscar las distintas soluciones a una situación o problema, así como prestarse a explicarle a un compañero o compañera cómo se resolvía.

Otro aspecto que hubo que ir fomentando fue que todos los integrantes del grupo debían de comprender cómo se resolvía, no se trataba de copiar los resultados y una vez obtenida una solución por algún estudiante dar por terminado el problema, el objetivo era que “todos” lo llegaran a comprender de alguna forma, utilizando el tiempo que fuera razonablemente necesario. Algunos de los niños y niñas, cuando uno de los componentes del grupo había dado una solución, se limitaban a copiar los resultados sin ningún intento de comprensión. Que vieran la necesidad de entenderlo aunque supieran los resultados, o el seguir con el problema hasta que todos los componentes del grupo lo entendieran, ha sido una de las cuestiones más complicadas y no siempre conseguida.

“Estamos haciendo uno de los problemas y algún niño ya ha dado un resultado, aunque hay más soluciones. Carla ha copiado inmediatamente la solución que se ha dado y ha abandonado queriendo pasar al siguiente problema.

M.- Carla, busca otra solución , copiar no te va a servir de mucho, ya sabes que no quiero sólo que me des una respuesta, sino que lo entiendas

C.- Vale, señor. Ya se lo que dices siempre , que hay que pensar.” **(Observación Grupo A, 24/1/00).**

“A esta sesión han acudido junto a Javier, Darío, Luis , Ramón, y Rosa, dos niñas a las que llamaremos Eva e Inés y un niño, Manuel. Eva es la mejor estudiante de su clase en cuanto a calificaciones y, Manuel e Inés son dos buenos estudiantes.

Eva e Isabel ya han dado una solución al problema que estamos tratando y sin atender a lo que estamos haciendo, pasan al problema siguiente.

M.- Inés, ¿que haces?

I.- Estoy haciendo el siguiente problema

M.- todavía no hemos dado por terminado este

I.- es que tardas mucho y ese ya lo he hecho

M.- Tú lo has hecho y lo sabes, pero aquí se trata de que todos lo entiendan y se aclare entre todos

.....

Eva, ¿ puedes explicarle a Darío que significa la mitad?

E-. yo sé lo que es, pero no se explicarlo

M-. Bueno, vamos a ver si aclaramos qué significa la mitad ¿vale?

(Han dejado el siguiente problema y voy conduciendo una discusión sobre mitad y tercio, conceptos que trabaja el problema que estamos tratando).” **(Observación grupo B, 20/3/00)**.

Los niños y niñas con dificultades de aprendizaje más severas son los que se han limitado a copiar resultados en más ocasiones cuando la actividad les resultaba demasiado complicada y las ayudas proporcionadas no habían sido útiles. A pesar de ello, todos han conseguido, en mayor o menor medida, comprender una gran parte de las actividades desarrolladas. Hay actividades donde no sólo no han tenido más dificultades que sus compañeros y compañeras, sino que han sido los primeros en resolverlas y han ayudado a otros a terminarlas.

“ Estamos con el problema de colocar 61 tarros de colonia en cajas de 3 y 5 de forma que todas las cajas estén llenas y todos los tarros empaquetados. Rosa no sabe por donde abordarlo, le sugiero que represente los 61 tarros de colonia con cruces, círculo o como quiera y proceda a empaquetarlos de 3 en 3 o de 5 en 5 hasta que estén todos empaquetados. Pinta 61 cruces y va rodeándolas de 3 en 3 o de 4 en 4. Darío y Luis también los están representando y el resto de los compañeros y compañeras haciendo cálculos con múltiplos de 3 y de 5. Rosa es la primera en encontrar una solución y la dice en voz alta inmediatamente (se la ve muy contenta). Algún compañero dice : “ te lo ha dicho la seño” y ella contesta : “ No , sólo me ha dicho que pinte los tarros” y enseñando el dibujo les dice cómo lo ha hecho.

Seguimos buscando otras soluciones y algún otro estudiante pinta los tarros y sigue los mismos pasos que Rosa para encontrarlas .” **(Observación grupo B, 12/1/00)**.

Otro de los aspectos que quería favorecer es la persistencia en la búsqueda de soluciones y todos la han demostrado en algunas actividades. Los niños y niñas, normalmente, abandonan pronto la tarea si tienen dificultades, así que había que animarlos a proseguir, proporcionándoles ayuda si era necesario y proponiéndoles tareas que les pudieran interesar.

La persistencia que demuestran depende del estudiante y de la tarea. Unos con actividades de geometría, otros con la búsqueda de distintas soluciones o diagramas numéricos. Cada uno de ellos tiene una área en la que se desenvuelve mejor y le interesa más, y es en éstas donde demuestran una mayor persistencia en la búsqueda de soluciones. En algún caso la persistencia abarca todos los tipos de tareas. Para algunos niños y niñas, a veces es una cuestión de honor, y no se ha tratado sólo de niños con buenas calificaciones en matemáticas. Si se les permite

hacerlo como quieran y se les muestra confianza en que son capaces de hacerlo, no abandonaban hasta conseguir encontrar una solución.

“ El problema consiste en dividir un cuadrado que está dividido en 16 cuadrados más pequeños en el que está colocado un número, hay que dividirlo en dos partes iguales de forma que los números que se encuentran en cada parte sumen lo mismo.

Los niños empiezan divisiones paralelas a uno de los lados, suman y no sale. En este problema todos se han puesto a trabajar, les está resultando complicado , pero persisten en encontrar la solución, es cuestión de ir haciendo divisiones e ir sumando. Ya han probado con varias y se van dividiendo el trabajo.

- Esa no sale, ya le he probado yo , haz tu la suma de ésta y yo intento esta otra -dice Ramón - Ya han pasado más de 15 minutos y todos siguen intentándolo

Darío está probando una división del cuadrado , no ha parado de trabajar en este problema y está contento. Al terminar la suma me dice con alegría : “ Señor, por dos no me sale, ya me falta menos” .” **(Observación grupo B, 31/1/00).**

“ Estamos con el mismo problema que en 6ºB, el del cuadrado que hay que dividir en dos partes iguales de forma que sumen lo mismo. A los niños y niñas de 6º A les pasa lo mismo que a los 6º B, aunque el problema es difícil están todos trabajando y no quieren abandonar . Carlos ya lo ha intentado con algunas soluciones y está algo enfadado porque no le sale. Cuando ha comprobado que no vale la división que ha hecho (es la 3º que intenta) ha dado un golpe en la mesa.

M-. Carlos, ¿ que pasa?

Carlos-. Esta no sale, pero me tiene que salir porque lo digo yo

Carlos ha continuado trabajando hasta que le ha salido.” **(Observación grupo A, 31/1/00).**

“ Hoy hemos empezado con el problema del país de leolandia. En este país sólo hay billetes de 5 y 13 y se trata de como poder pagar con estos billetes unas determinadas cantidades. Les he llevado fotocopias de 13 y 5 leones para aquellos que lo necesiten, aunque casi todos los han utilizado en algún caso. Se encuentran en esta sesión Carlos, Juan, Alonso y Elisa

¿ Cómo puedo pagar 62 leones?

Unos están poniendo múltiplos de 13 y de 5 y van sumando, otros cogen los billetes y van contando

Carlos -. 4 de 13 y 2 de 5, $4 \times 13 = 52$ y 5 y 5 son 62 (lo ha dicho muy rápido) .

Los otros están de acuerdo y no encuentran otra solución

Pasamos al siguiente ¿ Cómo puedo pagar 11 ? Tener en cuenta que no siempre podré pagar la cantidad exacta, en este caso no es posible, pero me tienen que devolver lo que sobre en billetes de 13 y 5 también pues no hay otros y no voy a pagar de más

Juan esta contando billetes y dice 2 de 13 y me devuelven 2 de 5 . ¿ 2 de 5 ? - le digo-

Juan -. Mira 2 de 13 son 26, me tienen que devolver 15, ... ¡Ah! son 3 de 5

Todos han encontrado la solución y les ha gustado. ¿ Y para 111?

Alonso-. 9 de 13 son 117 menos 111 , me quedan 16 ¡ Uy! me falta uno

Carlos-. 7 de 13 son 91 y 4 de 5, 20, luego me sale exacto $91 + 20 = 111$ “estoy hecho un mosntruo”

pasamos al siguiente problema.....

Hemos terminado toda la hoja y quedan algunos minutos, los cuatro me piden que hagamos alguna cantidad más del problema de los leones y les propongo otras cantidades. Cuando llega la hora de irse Alonso dice : Señor, el problema está bien pero es una tontería, pues ningún país haría eso”

Tienes razón , no es un país real, pero es curioso y entretenido ¿no? .” **(Observación grupo A, 14/2/00).**

Admitir las distintas formas de solucionar un problema y proporcionar la ayuda necesaria a aquellos que la necesiten, ha sido una de las cuestiones más importantes y más difíciles para conseguir que todos trabajen y pueden discutir sobre la misma actividad, en un grupo donde los niveles de conocimiento y las distintas capacidades son muy dispares. De hecho, en bastantes ocasiones se ha quedado alguno perdido y no ha entrado en la dinámica de trabajo a pesar de haberle proporcionado ayuda adicional, simplemente se ha limitado a escuchar. Aunque todos hayan participado en algunas ocasiones activamente, hay algunos alumnos o alumnas que lo han hecho pocas veces. Luis es uno de estos alumnos, pues prácticamente sólo ha participado de forma activa en los problemas de geometría y algunos de lógica; en el resto de los problemas, la mayoría de las veces escuchaba atentamente y copiaba las soluciones y aunque afirmaba que se había enterado, no siempre era así. José es otro de los alumnos que se despistaba con mayor frecuencia, su comportamiento ha sido muy variable, había días que estaba toda la sesión trabajando, pero en otras, sólo lo hacía en alguna actividad. En este caso no se ha mostrado preferencias por un determinado tipo de problema.

El respeto a las formas de solución de cada uno de ellos, el admitir, sin menospreciar, que se proporcione ayuda a otros es importante para mantener un clima de cooperación. En este sentido, hay que señalar que cuando han conseguido resolver una situación, los estudiantes se sienten orgullosos y disfrutan explicándosela a un compañero.

“ Hoy están trabajando conmigo Javier, Luis, Ramón, Rosa, Eva, Inés y un niño al que llamaremos Manuel. Eva, Inés y Manuel tienen buenas calificaciones en Matemáticas.

Empezamos el siguiente problema, que en esta ocasión leo yo : Una madre reparte entre sus hijos , A..., J...; y R..., monedas de 100 pesetas. A A... le da la mitad de las monedas, A J..., la mitad de lo que queda y a R... el resto que son 4 monedas. ¿ Cuántas monedas de 100 pesetas ha repartido la madre (Saco unos billetes de 100 pesetas que he preparado y los dejo en la mesa)

Javier-. 1000 pesetas, 10 monedas (lo ha dicho casi al terminar de leerlo)

M-. ¿ Estas seguro? Vamos a comprobarlo. Si tiene 10 monedas , ¿ Cuánto le da a A...? , ¿ Cuánto es la mitad ?

Casi todos contestan que 5

¿ Cuánto le queda después de dar estas 5?

otras 5 - dicen algunos-

¿ R... podría tener 4?

Javier y otros-. No, no puede ser

Algunos niños y niñas cogen los billetes de cien, Eva e Inés están pensando qué hacer y al cabo de muy poco tiempo Javier dice que son 16 monedas, que tenía 1600

M-. Vamos a comprobarlo

La mitad de 16 , ocho -contestan- y para J... y R... cuatro a cada uno; está bien -afirmo-

Eva -. Eso no vale

M-. ¿ Porqué no vale?

Eva-. porque no ha hecho ninguna cuenta, no sé cómo lo ha hecho

M-. Javier ¿ cómo lo has hecho?

Javier-. Para 1000 no me daba y he probado con 1200, luego 1400 y después 1600 y me daba

Eva lo mira y no está nada convencida

M-. Esa es una forma de hacerlo, se trataba de resolver el problema y se ha resuelto, pero hay otras formas de hacerlo Eva. Empecemos por la cantidad que nos dan, las 4 monedas de R... y lo que dice el problema. De lo que queda después de haberle dado las monedas a A..., la mitad se la da a J... y lo que queda a R....

Si le ha dado la mitad a J... ¿ Qué es lo que quedaría ? Cojo varios billetes, los pongo en la mesa y los divido en dos partes iguales. Pues la otra mitad - contestan algunos-

¿ Estas de acuerdo, Rosa?

Rosa mira los billetes que hay en la mesa y me dice que si

¿ Y tu , Darío? Darío tiene algunos billetes en la mano y estaba mirando los que yo ponía en la mesa, no habla pero asiente con la cabeza

Entonces, si R... tiene 4 monedas ¿ Cuántas tiene J...? . Cuatro - contestan ahora todos- Bueno , R... y J... Tienen 4 monedas cada uno, ¿ cuántas tiene entre los dos? Ocho - contestan sin dudar -

A R.. y J... le han dado lo que quedaba después de darle la mitad a A.... ,

¿ Cuántas monedas le han dado a A....? Ocho - contestan algunos rápidamente-

(he ido poniendo en la mesa cuatro billetes, luego otros cuatro y ahora coloco ocho más)

¿ cuántas monedas reparte la madre ? Dieciséis, 1600 pesetas -contestan la mayoría -

Eva sabe que es la solución, pero no esta muy convencida porque no sabe qué escribir en el cuaderno y no ve ninguna operación

Bueno, podemos hacerlo también con fracciones Eva, ¿ vamos a hacerlo ?

Eva, ¿ Qué fracción representaría a la mitad? - $1/2$ contesta-

Así que a A... le ha dado $1/2$ de las monedas y por tanto queda otro $1/2$ ¿ vale?

Si - contestan Eva y algún otro - (hay niños y niñas que no han tocado las fracciones para nada, aunque si manejan el concepto de mitad o tercera parte)

De esa mitad que queda , le da la mitad a J... ¿ Cuánto sería la mitad de la mitad?

$1/4$ contesta Eva ¿ vale? y si a J... le da un cuarto de las monedas que tenía

¿ cuánto le da a R....? , lo mismo $1/4$ - contesta Eva

Si $1/4$ de las monedas son 4 monedas ¿ Cuántas monedas tenía?

Eva ahora está más convencida, y dice inmediatamente $4 \times 4 = 16$." (**Observación grupo B, 20/3/00**).

Los niños y niñas admitían como algo normal y natural que se prestara distintas ayudas a otros compañeros salvo en las ocasiones en que se trataba de un juego y por tanto habría un ganador, aunque no se daban premios. En estas ocasiones (3 actividades) algunos protestaban ante la ayuda ofrecida , aunque también otros le prestaban ayuda a sus compañeros. Los niños y niñas saben que lo que se hacía en estos grupos no era evaluable, las actividades las hacían entre todos y no había distinciones entre ellos. Al tratarse de un juego, había un ganador o ganadora, y aunque éste no iba a conseguir ningún premio o ventaja, establecía

diferencias con los compañeros; todos querían ganar el juego y ello les llevaba a protestar si alguno de los participantes recibía ayuda extra .

“ Estamos con un juego , tenemos una pequeña baraja compuesta por números de una cifra, del 0 al 9 , cinco cartas de cada número y también hay cinco cartas en blanco que representan comodines, valen por cualquier cifra que ellos quieran. El juego consiste primero en sacar dos cifras de la baraja para formar un número. Luego se procede a repartir tres cartas a cada estudiante y estos tienen que realizar con ellas las operaciones que quieran para obtener o aproximarse lo más posible al número que ha salido previamente. Gana el juego el que mas se aproxime sin pasarse. En la mesa pongo una cartulina donde están las tablas de multiplicar para que no tengan que estar contando aquellos que tienen dificultades con las tablas. El primer número al que tenemos que aproximarnos es 55

A Juan le ha salido 7,2 y un comodín. No sabe muy bien que hacer con el comodín y empieza $7 \times 2 = 14$ y se queda mirando el comodín. Es la primera que hacemos y le indico que mejor que empiece $7 + 2 = 9$ y que el comodín sirve por cualquier número, que mire en la tabla del 9 (mira la tabla del 9 y coloca $9 \times 6 = 54$)

Ha sido el que más se ha aproximado, pero todos han protestado por la indicación que le di, aunque he ayudado a otros con algunas indicaciones , cuando veía que podían conseguir un número que se aproximara más.” **(Observación grupo A, 7/2/00)**

Las habilidades y capacidades de los niños y niñas son muy distintas, como se ha demostrado en el desarrollo de las distintas actividades. Niños con una buena agilidad mental, pero con problemas en cálculo; otros con grandes dificultades en la aritmética pero bastante buenos cuando se trata con la descomposición o trazado de figuras, etc.

A los niños y niñas con dificultades de aprendizaje les ha costado bastante entrar en la dinámica y han precisado ayuda para ello. El ir proporcionándoles ayudas concretas o explicaciones adicionales a estos niños y niñas, a la vez que el resto iban trabajando, para que no se perdieran y pudieran participar en la resolución ha sido lo más difícil de conseguir, pues ha habido momentos en que algunos de ellos estaban totalmente perdidos. Pero también se ha conseguido que pudieran resolver problemas que ellos consideraban muy difíciles e incluso imposible que los pudieran resolver. Esto les ha dado una gran satisfacción y confianza para intentar resolver otros. Cuanto más difícil consideraban el problema, mayor alegría les daba comprenderlo y resolverlo, sobre todo cuando habían hecho algo que otros compañeros y compañeras que ellos consideraban buenos, no habían todavía resuelto y se ofrecían a explicárselo. Esto sólo ha sucedido en contadas ocasiones, pero para ellos ha supuesto mucho.

“M-. Rosa, qué es lo que más te gusta de las matemáticas

R-. Los problemas

M-. Pero si no te gustaban

R-. Si, esos que hacemos con los billetes, o pintando o con otra cosa, esos si me gustan.”
(Rosa. Conversación, 31/1/00).

“ Hoy las tareas propuestas consistían en formar diversas figuras a partir de las piezas de un tangram. Luis ha sido desde el principio el que mejor encajaba las piezas para obtener las diversas figuras. Al terminar se acerca a mi y hablamos

Luis-. Señor, ¿verdad que hoy he sido yo uno de los mejores?

M-. Si, Luis se te da bastante bien componer las piezas para obtener figuras

Luis-. Señor, ¿me puedo llevar la hoja para que la vea mi madre?

M-. Si, pero luego me la tienes que traer

Luis-. Vale, pero ponme un bien en cada actividad para que mi madre sepa que las he hecho todas bien .” **(Observación grupo B, 24/4/00).**

Por otra parte, los niños y niñas que no teniendo grandes dificultades en la comprensión, aunque si bastantes lagunas, no demuestran ningún interés son los que menos persistencia demostraban en la búsqueda de soluciones y los que más ha costado que se centren en el trabajo, aunque estuvieran pendientes de las soluciones que daban los demás. Pero tres de ellos, después de unas semanas, han llegado a interesarse bastante por una buena parte de las actividades realizadas, trabajando durante toda la sesión y mostrando una gran persistencia en la búsqueda de soluciones.

4.2.6.3.- Comprensión y modos de resolución

Los niños y niñas estaban acostumbrados a resolver problemas aritméticos mediante operaciones. Las soluciones a estos problemas son únicas y para encontrarlas hay que utilizar los algoritmos estándar, si no los profesores no consideran que estén bien resueltos. Esta forma de resolución, mediante la cual muchos de estos niños y niñas eran incapaces de lograr encontrar la solución, fue dejando paso a modos de resolución más intuitivos, recuentos, tanteos, aproximaciones e intentos de encontrar una solución razonada y coherente. Una gran parte de los problemas necesitaban algo más que encontrar la operación o cadena de operaciones que proporcionara el resultado, y una vez superada la extrañeza ante este tipo de problemas, comenzaban el proceso de búsqueda de soluciones, lo que no significa que no encontraran dificultades, en algunos de ellos, para hallar una estrategia que les llevara a la solución. Cuando los problemas trataban algo que les interesaba y tenían sus nombres había que estar encima de ellos recordándoles las condiciones del problema, pues consideraban lo que a ellos

les gustaba u opinaban y no lo que decía el problema. Ir recordándoles los datos que proporciona el problema y lo que pide ha sido algo que he tenido que hacer frecuentemente, sobre todo cuando los problemas eran largos o ellos se sentían implicados en lo que decía .

“ Se encuentran en esta sesión Carlos, Elisa, Alonso , Juan y Javier (Javier es de 6º B, pero en esta ocasión ha subido con el grupo de 6ºA) . Estamos con un el siguiente problema :

- Se han formado dos equipos para llevar a cabo una competición a ver quien mete más goles. El primer equipo está formado por Alejandro de portero y Alberto, Raquel y Jonathan para marcar los goles a la portería contraria. El segundo equipo está formado por Inma de portero y José, Jesús y Julio para marcar los goles. Si se mete el gol se cuentan **4 puntos**, si se tira fuera de la portería **0 puntos** y si lo para el portero son **8 puntos** para el equipo al que pertenece el portero. Cada uno de los estudiantes tira tres veces a la portería. Al terminar el juego acaban **empatados a 40 puntos**, pero los equipos no han metido el mismo número de goles, ni los porteros han realizado el mismo número de paradas. **¿ Podrías decirnos cuántos goles puede haber metido cada equipo y cuántas paradas puede haber hecho cada portero ?**

En esta ocasión leo yo el problema. Al llegar a “cada uno tira tres veces a la portería” pregunto ¿ Cuántas tiradas hace cada equipo? Nueve - dicen todos -

Termino de leer el problema

Elisa -. ¡Ozú !

Carlos-. Como dice ésta (señalando a Elisa) ¡Ozú!

M-. Venga, vamos a ver las posibles soluciones

Carlos- Mi portero es muy bueno así que 5 paradas, $8 \times 5 = 40$ y 9 goles

Juan-. Eso no puede ser

M-. 9 goles, no pueden haber metido , si habéis parado 5 y el total son 40 puntos.

Carlos-. Si yo decía que mi equipo era el que había marcado los 9 goles y los otros nada.

M-. Carlos, eso no puede ser , el problema dice que habéis quedado empatados, así que los otros también han hecho algo

Carlos-. Bueno, nosotros paramos cinco y ellos meten 9

M-. ¿estás seguro que eso es posible?

Juan-. No podemos meter 9 si habéis parado 5

M- Además haz las cuentas

Elisa-. $8 \times 5 = 40$ y $9 \times 4 = 36$, no puede ser

Carlos-. ¡Ah! , es verdad

Juan-. Pues ya está, han parado 5 goles cada uno y no han metido goles

M-. El problema dice que ni han hecho el mismo número de paradas, ni han metido el mismo número de goles

Juan-. Bueno un equipo ha metido 4 goles, $4 \times 4 = 16$

Carlos-. Eso, y han parado 3, $3 \times 8 = 24$ y 16 los 40 puntos

M-. ¿ Y el otro equipo?

Alonso-. Han metido 5 goles

Juan-. No puede ser, $5 \times 4 = 20$, 8 y 8 son 16 y

M-. A ver como lo podemos hallar

Javier-. Han parado 5 goles y no han metido ninguno, $5 \times 8 = 40$

Carlos-. Qué buen portero

Elisa-. Es l... la portera

Carlos-. Vaya con la niña

M-. Eso si es posible ¿habría alguna otra forma?

Juan-. Pues..... 4 paradas , $4 \times 8 = 32$ y dos goles , $2 \times 4 = 8$, que son 40

(Una vez terminado escriben las soluciones en la tabla que proporciona el problema para colocar los resultados) .” **(Observación grupo A, 13/3/00).**

Los modos de resolución han variado, no sólo en las distintas actividades, sino dentro de una misma actividad en los diversos alumnos y alumnas. Así en un problema como empaquetar 37 coches en cajas de 5 y 7 de forma que todas las cajas estuvieran llenas, unos consideraban los múltiplos de 5 y 7 e iban viendo las distintas combinaciones entre ellos; otros iban probando, comprobando y rectificando con distintas cantidades. A los que presentan una baja agilidad mental en el cálculo o en el recuento e incluso no se saben las tablas de multiplicar, les dije que hicieran una representación de los 37 tarros (cruces, rayas, etc.,...) y procedieran a agruparlos. Prácticamente todos estaban trabajando, y a la vez, viendo y escuchando a los demás. Aquellos que habían empezado con estrategias de recuento o probando y no habían conseguido resultados recurrieron a la representación concreta al ver a sus compañeros. La solución no era única y muchos de ellos buscaban otras soluciones distintas, aunque hubiesen encontrado alguna. (Imágenes 11,12 y 13).

Para problemas de compras y siempre que intervenía dinero, estaba a disposición de los niños que lo necesitaran fotocopias de los billetes en curso y billetes que representaban las distintas monedas. Los niños y niñas están tan habituados a tener que buscar la operación, que al decirle que los utilizaran, no sabían qué hacer con ellos. Tuve que indicarles expresamente que tomaran la cantidades indicadas y actuaran como si estuvieran fuera del aula (algunos manifestaban que ellos nunca manejaban tanto dinero). Con el dinero en la mano lo resolvían y luego, en bastantes ocasiones, podían expresar las operaciones correspondientes. Es bastante usual que no sean capaces de decirte la operación correcta, pero después de haberlo resuelto por recuento o de cualquier otra forma, relacionan las cantidades y la forma en que han contando con las operaciones.

2*) Nuria quiere pegar en unas hojas 29 estampas. Dispone de dos tamaños de hojas, en una puede pegar 3 estampas y en otra 4 estampas. Quiere llenarlas y no dejar huecos. ¿ Cuántas hojas de 3 estampas y Cuántas hojas de 4 estampas necesita?

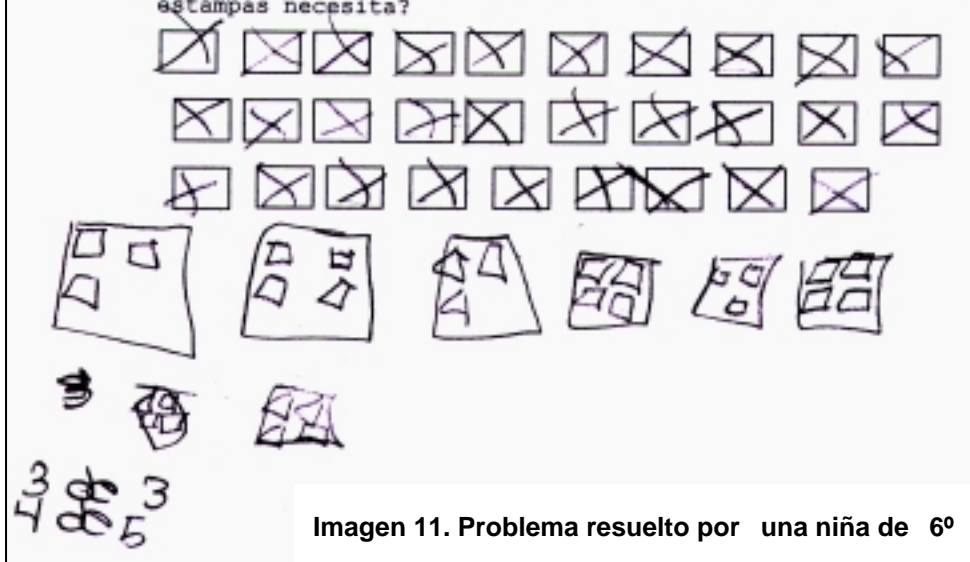


Imagen 11. Problema resuelto por una niña de 6º B

2*) Jesús tiene guardados 56 soldados y quiere guardarlos en cajas. Ha encontrado cajas donde puede meter 5 y cajas donde puede poner 3. Quiere que todas las cajas esten llenas que no sobre sitio.

¿ Cuántas cajas de 3 y de 5 necesita para guardarlos todos? $20 - 5 - 42 - 3$

Hay varias soluciones, busca 3

1) 10 cajas de 5 } 50
2 cajas de 3 } 6
 56

2) 7 cajas de 5 } 35
7 cajas de 3 } 21
 56

3) 12 cajas de 3 } 36
4 cajas de 5 } 20
 56

Imagen 12. Problema resuelto por Javier

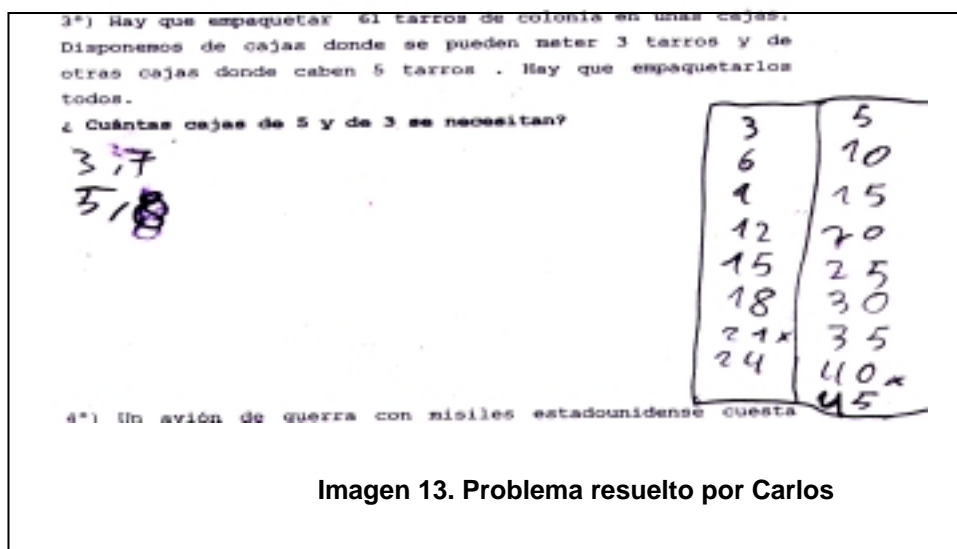


Imagen 13. Problema resuelto por Carlos

“ Hoy están sólo Luis, Rosa, Darío y otro alumno al que llamaremos Enrique. Algunos de los alumnos habituales han faltado y otros no han podido venir , pues la profesora quería que hoy se quedasen en el aula. Empezamos con un problema que trata de una comida de tres niños y niñas en una pizzería , es largo y no es fácil. La comida ha costado 5.200, los primeros platos : ensalada, sopa y entremeses han costado 2.000 pesetas. La ensalada y la sopa cuesta lo mismo y los entremeses valen el doble que la ensalada. Los segundos platos han sido tres pizzas : margarita, de carne y cuatro estaciones. La de carne cuesta 200 pesetas más que la margarita y la 4 estaciones 300 pesetas más que la margarita. Se trata de averiguar lo que cuesta cada plato.

Pongo 2000 pesetas en la mesa , lo que cuestan los tres primeros platos, e insisto en que la ensalada y la sopa valen lo mismo y los entremeses el doble que la ensalada.

Rosa-. 2000, 2000 y 4000

M-. Eso no puede ser Rosa, todos juntos valen estas dos mil pesetas. Mira, (pongo un lápiz en la mesa) supongamos que esto representa lo que vale la sopa.

¿ de acuerdo? , si-contestan- y leamos el problema, la ensalada cuesta lo mismo que la sopa, sería otra cantidad igual ¿no? , pues si - me contestan- (coloco otro lápiz) y ahora los entremeses el doble. Si esto (cogiendo el lápiz) es lo que vale la sopa , cuanto valdrían los entremeses . Dos de esos - dice Rosa cogiendo dos lápices y colocándolos junto a los otros - . Así tenemos cuatro partes iguales y todas son estas 2000 pesetas. ¿ Cuánto vale cada una?

Luis -. (Está mirando los lápices y el dinero y dice) 500, 500 y 1000. 500 y 500 son 1000 y 1000 más , las dos mil pesetas (cogiendo los billetes y contando)

Mientras, Darío y Enrique están mirando atentamente los lápices y el dinero. Cuando hemos llegado a establecer el precio de los primeros platos todos proceden a colocarlos en la tabla que les he proporcionado donde está el total de la cuenta y una columna para el precio de cada plato.

M-. Bueno, ya tenemos el precio de los primeros platos. 5.200 es el total de la cuenta, y 2000 lo que cuestan los primeros platos ¿ cuánto han costado los segundos platos?

Enrique-. ¿4000?

M-. No me digáis una cantidad sin pensar. Mirar en la mesa están las 5.200 que ha costado la cuenta y en mi mano las 2000 que han costado los primeros platos. ¿ Cuánto cuestan los segundos?

Rosa se pone a cambiar el billete de 5000 en cinco de mil y coge dos mil pesetas, cuenta lo que queda y dice 3200, los otros tres la miran atentamente y afirman con la cabeza.

M-. Vale, vamos a ver lo que cuestan las pizzas. ¿Cuál es la más cara?, ¿Cuál es la más barata? , y vuelvo a leer lo que decía el problema sobre las pizzas.

Luis-. La cuatro estaciones es la más cara

M-. ¿ la mas barata? la margarita - dicen todos-

M-. ¿ Que diferencia hay entre la margarita y la 4 estaciones ? , 300 - dicen-

M-. ¿ Entre la margarita y la de carne?, 200 -dicen- ¿ Cuánto vale cada pizza?

Luis-. 1000, 1200 y 1300

M-. ¿ estas seguro? , haz las cuentas

1000 , 2200 y 3500 , no es verdad - dice Rosa-

M.- Mirar, ahora esto (cojo otro lápiz) , es lo que vale la margarita ¿vale? , de acuerdo - dicen todos- y lo pongo sobre la mesa . ¿ cuánto más valía la de carne?, 200 - dicen- y pongo otro lápiz y 200 pesetas. ¿ cuánto más valía la margarita?

¿ que diferencia hay entre la de carne y la 4 estaciones , 20 duros - dicen Rosa y Enrique- , los otros dos están escuchando atentos.

Bueno, ¿ cuanto vale cada pizza?

(Están mirando atentamente los lápices y los billetes de 100, encima tiene las 3200 pesetas que cuestan todas)

Rosa-. Ya, 900 la margarita, y 200 más la de carne, 1100 y 300 más, 1200 la 4 estaciones. 900 y 110 son 2000 y 1200 más, 32000. Eso es

(Rosa ha dicho muy contenta la solución, hemos estado un buen rato con el problema, sabía que era un problema complicado y hoy están los que tienen mayores dificultades, por lo que no había otros niños y niñas que dirigieran los pasos, pero decidí no pasar a otro problema más fácil e intentarlo y ha merecido la pena, han estado pendientes todo el rato, ninguno se ha despistado o abandonado y se han puesto muy contentos todos por haberlo resuelto)."

(Observación grupo B, 21/2/00).

Otra cuestión es que hay niños y niñas que necesitan saber dónde colocar lo que van obteniendo, o que el problema se presente organizado o planificado. La utilización de tablas donde ir colocando los resultados, o donde se indique aquello que pide el problema de forma estructurada ha ayudado bastante a los niños y niñas con problemas o dificultades a resolverlos. Las tablas han resultado más efectivas que una organización en pasos de forma verbal, aunque indiquen todos los aspectos e incluso los huecos señalados donde ir colocando los resultados. Se acostumbraron algunos tanto a ellas que cuando no se les ha proporcionado y lo han considerado necesario las han dibujado ellos.

Las ideas preconcebidas sobre los distintos niños y niñas hacen que a veces éstos sorprendan. Tareas que no pensaba que podía resolver unos determinados niños sin ayuda, las han resuelto fácilmente. En concreto un niño con bastantes problemas en el cálculo, cuyos resultados en los controles de matemáticas raramente superan el cero resolvió en un momento el problema siguiente: " Coloca algunos signos de suma entre estos números de forma que sumen el total colocado a la derecha : 4 4 4 4 4 4 4 = 100". Después de leerlo dice: "este es fácil, 44+44 son 88 y 4 , 92 y 4 , 96 y , cuatro 100". Aunque algunos niños y niñas tienen problemas con el algoritmo de la resta o la memorización de las combinaciones

aritméticas, han resuelto con facilidad algunos problemas donde está implicado el conocimiento del algoritmo o algunos cálculos.

“ Están Rosa, Luis, Javier, Darío, Ramón, José y un amigo de Darío. El problema es el siguiente y es el primero que hacemos de este tipo:

En la siguiente resta hemos sustituido algunas cifras por símbolos. Símbolos iguales corresponden a cifras iguales ¿ Podrías decirme cuáles son esas cifras?.

$$\begin{array}{r} 3 \quad * \quad * \\ - \quad 7 \quad ? \\ \hline \& \quad 8 \quad 8 \end{array}$$

Luis-. 10, 20....

M-. ¿ Cómo van a ser 10 o 20? Estamos hablando de cifras y estas son del 0 al 9 . Tener en cuenta que arriba tenemos dos estrellas, luego corresponden a 2 cifras iguales

Ramón-. 3, 2....

M-. No se puede empezar tratando de adivinar. Hay que fijarse en lo que pone el problema. Esto es una resta normal, donde se han quitado algunas cifras y hay que buscar cuales son.

Rosa-. No se puede hacer, no sabemos que números son

M-. No, pero sabemos que al restar dan 8

Javier-. 4 y 4

M-. No es una suma, es una resta

Javier-. esto no puede ser

Ramón-. de 1 a 9

M-. Vamos a ver, si la de arriba es 9 , también sería 9 en la siguiente columna ¿ de 7 a 9 puede ser 8? No - dicen algunos- pues ésas cifras no sirven

Rosa-. de 7 a 6

M-. ¿ Cuanto sería la resta ?

Rosa-. De 7 a 16 van (se pone a contar) ... 9. ¡Ah! , de 7 a 5

M-. Esa cumple que al restarlas da 8, pero de 7 a 7 , que es lo que tendríamos en la siguiente columna no es 8.

Javier-. Señó, ya está y me enseña su hoja

Rosa-. Señó, ya lo tengo. Son 8 y 4. De 8 a 14 van 8, me llevo una , 7 y una 8, y de 8 a 16 van también 8.

Javier me ha enseñado el papel y tiene puesto 14 en lugar de cuatro.

M-. El 1 no hay que ponerlo, no forma parte de la resta. Para restar cuando la cifra de arriba es más pequeña añadimos 10 a esa cifra y nos llevamos una abajo a la columna siguiente, pero no están en la resta.

Bueno, todavía nos falta una cifra por averiguar. ¿Cuál es?

Rosa-. 2

M-. Vale, lo veis cómo no es tan difícil

.....

Aunque algunos se han estado levantando para mirar la cámara de vídeo todos han estado pendientes de la discusión y han escrito los resultados. Me enseñan las hojas y algunos mantienen el 14 en el minuendo, así que vuelvo a explicar otra vez que no forma parte de la resta y recuerdo el procedimiento.” (**Observación grupo B, 2/2/00**).

Los problemas de reparto en los que las partes que hay que determinar no son iguales (por ejemplo, uno de ellos el doble que el otro) han sido uno de los más complicados de abordar. Todos empezaban repartiendo en partes iguales, pero como siempre se insistía en comprobar que verificaba los datos del problema se daban cuenta de que estaba mal. Ante esto, algunos intentaban resolverlo por ensayo y error. Tomaban una cantidad y hacían los cálculos para ver si daba el

total, si salía menor o mayor, aumentaban o disminuían la cantidad considerada. A otros se les proporcionaba la cantidad en billetes e insistiéndole en lo que implica el doble realizaban un reparto proporcional utilizando los billetes : “uno para uno y dos para el otro” hasta que agotaban la cantidad y procedían a contar lo que tenía cada uno de ellos. Una vez alcanzada la solución, en este caso, se le proporcionaba una explicación que permitía resolverlo con las operaciones que ellos conocen. Con estos procedimientos han conseguido resolver, muchos de los miembros del grupo, problemas que les parecían muy complicados.

El ensayo y error ha sido una de las estrategias más utilizadas, pero si al principio este no estaba guiado por las condiciones del problema, sino que simplemente se trataba de dar cantidades al azar y comprobar si verificaba lo que se pedía; estas conductas fueron dando paso a cálculos aproximados que tenían en cuenta las condiciones que tendría que verificar la cantidad, o verdaderas estrategias de aproximación a la cantidad que iban buscando.

“ Empezamos el siguiente problema. A Alberto, su padre le da todas las semanas 500 pesetas, quiere comprar un juego que cuesta 2500 ptas. antes de 4 meses y quiere saber que es lo que tiene que ahorrar aproximadamente cada semana.

Juan-. En 3 semanas lo compra

M-. son 500 cada semana, ¿ con 3 semanas tiene bastante ?

Carlos-. En cinco semanas lo puede comprar , $5 \times 500 = 2.500$

M-. Cierto, pero el quiere gastar algún dinero, no ahorrarlo todo. ¿ Cuántas semanas son 4 meses?

Elisa-. 16 semanas

Juan -. 300

M-. Con 300 lo puedes comprar bastante antes de los 4 meses, en poco más de 8 semanas , $8 \times 300 = 2400$

El problema es bastante abierto, pues solo dice antes de 4 meses, a los niños no se les ha ocurrido dividir las 2500 entre 16, para ver la cantidad más pequeña que necesita ahorrar, su interés está por lo visto en que lo compre pronto. Así que les indico que es muy gastoso y quiere tener suficiente dinero para gastar y ahorrar lo menos posible, pero tampoco en este caso dividen

Elisa-. 200

M-. Si ahorra 200 , en cuántas semanas lo puede comprar

Alonso-. 12 semanas y le faltan 20 duros

Carlos-. 150, en 10 semanas 1500 y las otras 6, 900. Le faltan 20 duros

M-. Tendrá que ahorrar un poco más

Juan-. 155

M-. Vamos a ver ¿ Cuánto habrá ahorrado en las 16 semanas ?

Esta operación ya les cuesta más hacerla mentalmente y hacen la multiplicación. No se han dado cuenta que lo único que han hecho es añadir 16 duros a lo que ya tenía.

Elisa-. Le faltan aún 4 duros

Carlos-. 156

Juan-. 157

Están haciendo las operaciones.....

Carlos-. Con 156 todavía le faltan 4 pesetas, tendrá que ahorrar 157.” **(Observación grupo A, 14/2/00).**

En problemas donde hay que mantener al mismo tiempo más de una condición (diagramas numéricos donde hay que tener en cuenta filas , columnas y diagonal, problemas de geometría donde había que construir figuras, etc.) , los estudiantes no podían manejar más de una condición a la vez. Todos procedían manteniendo una de ellas y si se daban cuenta de que no verificaba otra de las condiciones probaban con otro número y así hasta que les cuadraba. Los diagramas numéricos han sido los problemas que con mayor facilidad podían ir haciendo todos a la vez, aunque éstos no se prestan a la discusión como otros. En éstos insistía en buscar la forma más fiable y rápida para resolverlos y para ello preguntaba por donde habían empezado y cómo iban completando el diagrama.

Las actividades realizadas han sido muy dispares y exponer aquí todos los modos de resolución y los problemas que han ido surgiendo harían este informe muy largo, pero creo que lo expuesto anteriormente puede dar idea del trabajo de los niños y niñas dentro del grupo y las dificultades encontradas.

El desarrollo de esta experiencia no pretendía convertirse en un programa de instrucción para obtener resultados a corto plazo, el desarrollo de los procesos de razonamiento es lento y en niños y niñas con problemas o dificultades para las matemáticas, aún más. Después de estas sesiones de trabajo los niños y niñas con problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas han conseguido pequeños avances, más en las actitudes que en el desarrollo de estrategias o avances en los procesos cognitivos; pues siguen siendo en muchas tareas dependientes, necesitando ayuda para planificar la resolución o representaciones concretas. Sí han cambiado las actitudes en una buena parte de ellos, sobre todo en su visión de las matemáticas, la confianza en sí mismos y el interés por el aprendizaje y la materia, pero para gran parte de estos niños y niñas son dos cosas distintas lo que hacen en estas sesiones y lo que hacen en el aula.

A principios de Abril, se les pidió a todos los alumnos de cada uno de los cursos que resolvieran seis actividades parecidas a las realizadas en estas sesiones y de un nivel medio. Los niños y niñas que habían asistido a estas

sesiones han obtenido mejores resultados que en otras ocasiones, pero salvo unos pocos han utilizado las formas normales de resolución en el aula y no han abordado otros modos de resolución. Hay que tener en cuenta que en el aula había que realizarlo todo por escrito, de forma individual y sin aclaraciones. Los niños y niñas tienen bastante claras las exigencias del profesor o profesora en el aula y diferencian entre lo que hacen en las clases y lo que pueden hacer fuera de ella. Así pues, aunque durante la experiencia hubieran utilizado representaciones gráficas u otro tipo de estrategias, en el aula han recurrido a lo que están acostumbrados, resolver el problema con las operaciones adecuadas, por lo que no es extraño que no intentaran otras formas de resolución o simplemente explicaran el resultado.

Sí hay que decir que algunos niños con problemas de falta de interés, lagunas por absentismo o problemas más leves en la comprensión que han asistido a estas sesiones han obtenido los mismos resultados que compañeros con un buen rendimiento en matemáticas y otros con grandes dificultades han hecho lo mismo que otros compañeros con una competencia curricular bastante mayor, pero hay que tener en cuenta que alguno de los problemas les han resultado difíciles de abordar a casi todos los estudiantes. En contra de lo que yo esperaba, los niños y niñas de sexto B, como grupo hicieron mejor estos problemas que los de sexto A, pues el nivel en la resolución de problemas es más alto en 6º A que en 6º B. Puede ser, entre otros motivos, porque los niños y niñas de 6º B han asistido más a estas sesiones y les eran más familiares los problemas. De todas formas, sólo dos niños han resuelto los seis problemas y son de 6º A.

En 6º B, nadie ha hecho más de cinco, y entre los que han resuelto cinco problemas se encuentran los estudiantes con mejores calificaciones en matemáticas y dos de los niños (Ramón y Javier) que asistían regularmente a estas sesiones y cuya competencia curricular es muy baja en matemáticas. Rosa no se encontraba presente cuando se hicieron y Darío y Luis sólo resolvieron dos, igual que otros componentes del aula. En 6º A, de los que asistían regularmente a estas sesiones Carlos y Elisa resolvieron cuatro problemas; la mayoría de los estudiantes del curso sólo han resuelto 2 y Alonso y Juan lo hicieron bastante mal.

“ Ana me ha entregado las hojas de problemas que le deje para que las hicieran todos los alumnos y alumnas en el aula y me comenta cómo fueron las cosas : Fíjate que a Eva no le

salían , me acerqué y no le salía uno que ya había terminado Javier . Le dije : “ ¡Pero Eva! , ese problema ya lo ha hecho Javier, no te va a salir a ti” **(Ana (P). Conversación 24/4/00).**

Las actividades propuestas en el aula están dirigidas al grupo en general y yo sabía que había niños y niñas con grandes dificultades que no podrían abordar el proceso de resolución, pues no habría nadie para descomponer en pasos los problemas, o cualquier otra cosa que necesitaran. Por ello también prepare unas actividades que consideraba más adecuadas, donde se proporcionaba en el papel cierta ayuda para que las resolvieran individualmente. Eran actividades parecidas, pero distintas para cada uno de los que han asistido regularmente a las sesiones, aunque también preparé otras para algunos de los que han asistido más esporádicamente. Rosa, Darío y Luis son los que presentan mayores dificultades y los problemas que les presenté les proporcionaban los pasos a seguir si se trataba de problemas de varias operaciones, representaciones gráficas para problemas de empaquetar o problemas similares a los de sus compañeros de grupo, pero con cantidades más pequeñas. También puse a su disposición fotocopias de los billetes en curso y billetes que correspondían a las monedas. Los siguientes problemas son algunos de los que se les han presentado y resuelto de forma individual (Imágenes, 14,15).

Estas actividades las han resuelto bastante bien, sólo han necesitado ayuda en pocas ocasiones. Las que más les han costado a Rosa, Darío y Luis son los problemas de repartir una cantidad entre dos, de tal forma que uno de ellos tenga el doble que el otro, en ellos tuve que insistir en lo que significaba el doble y animarles a utilizar dinero y repartirlo con esa condición para conseguir una solución. Así, Darío cogió el dinero y fue haciendo dos montones, cada vez que ponía un billete en un montón, colocaba dos en el otro hasta que terminó con la cantidad que proponía el problema. Para terminar contó cada montón y colocó el resultado en la tabla que proporcionaba el problema para ello.

1º) Alejandro ha conseguido reunir en su cumpleaños 600 pesetas.
 La mitad de este dinero se lo ha gastado en sobres de estampas de Pokemon que vale cada uno de ellos 75 pesetas.
 Con el resto quiere comprar 10 rotuladores que cuestan 25 pesetas cada uno de ellos.
 ¿ Cuántos sobres de estampas ha comprado?
 ¿ Cuánto dinero le ha sobrado?

Dinero que tiene	Dinero que ha gastado en estampas	Cantidad de sobres de estampas que ha comprado	Dinero gastado en rotuladores	Total de Dinero gastado	Dinero que le ha sobrado
600	300	4	250	550	50

$$\begin{array}{r}
 75 \\
 + 75 \\
 75 \\
 \hline
 225
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 25 \\
 + 25 \\
 25 \\
 \hline
 75
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 300 \\
 + 250 \\
 \hline
 550
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 100 \\
 - 100 \\
 100 \\
 - 75 \\
 \hline
 25
 \end{array}$$

2º) Alejandro quiere pegar en unas hojas 34 estampas.

Imagen 14. Problema resuelto por Darío

1º) Luis ha conseguido reunir en su cumpleaños 600 pesetas.
 Ha comprado 5 sobres de estampas de Pokemon que vale cada uno de ellos ^{15 sobres} 75 pesetas y 6 rotuladores que cuestan ^{5 sobres} 25 pesetas cada uno de ellos.
 ¿ Cuánto dinero le ha sobrado?

Dinero que tiene	Dinero que ha gastado en estampas	Dinero gastado en rotuladores	Total de Dinero gastado	Dinero que le ha sobrado
600	75	30	105	15 sobres

$$\begin{array}{r}
 75 \\
 + 15 \\
 15 \\
 \hline
 95
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 5 \\
 + 5 \\
 5 \\
 \hline
 30
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 75 \\
 + 30 \\
 \hline
 105
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 75 \\
 + 30 \\
 \hline
 105
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 120 \\
 - 105 \\
 \hline
 15
 \end{array}$$

2º) Jose Luis quiere pegar en unas hojas 29 estampas.

Imagen 15. Problema resuelto por Luis individualmente

4. 2.7.- Una breve recapitulación

He titulado el informe “Al otro lado de las fronteras de las matemáticas escolares” pues en las aulas de matemáticas observadas se establece una comunidad de aprendizaje con unas normas, un discurso, unas prácticas que separa drásticamente las matemáticas escolares de las experiencias cotidianas de los estudiantes, sintiéndose algunos de ellos como extranjeros en un mundo que no comprenden, que no les gusta y en el que es difícil estar o sentirse incluidos. Para la mayoría de los niños y niñas que se encuentran en las aulas, las matemáticas escolares no tienen sentido fuera de las cuatro paredes que conforman el aula, pero una buena parte de ellos se adaptan a las normas, siguen las reglas, y van adentrándose en las formas y los modos de realizar las tareas, en las normas sociales por las que se rige el aula y aprenden a descubrir que es lo que desea el profesor o profesora, cuales son las formas correctas de realizar una tarea y cuales no, qué es exactamente lo que tienen que memorizar para poder superar las evaluaciones y ser considerados aptos. No todos lo hacen con el mismo agrado, ni a todos les cuesta el mismo esfuerzo, pero desean estar incluidos entre los que tienen éxito, ya sea porque les gusta, porque sus padres les han inculcado la necesidad de los conocimientos que se imparten en la escuela para su futuro, o por otros motivos.

Sin embargo, a algunos estudiantes parece que no les merezca la pena el esfuerzo que tienen que realizar para estar incluidos en esa comunidad, bien porque no creen en la importancia que tienen esos conocimientos en su futuro, porque no les interesa o no encuentran en él nada útil para sus vidas. Para otros existen grandes obstáculos, y aunque pueden desear estar incluidos, no llegan a conseguir sumergirse en ese mundo de reglas y procedimientos; ni lo entienden ni pueden participar en las prácticas que se realizan en el aula. Tanto los que no están dispuestos a realizar los esfuerzos necesarios o no les interesa, como aquellos que tienen dificultades en comprender y ejecutar las reglas y procedimientos que se les enseñan, son como extranjeros en una comunidad, en un mundo que no es el suyo. Se sienten ajenos a lo que se dice y hace en las aulas de matemáticas y ante este hecho adoptan diferentes posturas; o subrayan su rechazo, su desinterés hacia ese mundo, o se sienten marginados, apartados; aunque las posturas entre una y otra

no están tan claras, pues casi siempre existe una mezcla de desinterés y marginación.

El mostrar abiertamente rechazo en muchas ocasiones es un muro defensivo levantado contra la marginación. Aunque los niños y niñas muestren un gran desinterés por las matemáticas, el simple de hecho de no poder compartir algo más que el espacio con sus compañeros y compañeras en el aula es algo que sienten como una pérdida, aparte de las consideraciones negativas que conlleva el estar al otro lado de la frontera que separa a los que van adaptándose y con mayor o menor esfuerzo van superando los requisitos necesarios, el ser diferente a la mayoría. De hecho, algunos niños desean tanto estar incluidos, no sentirse fuera de los aceptados por el mundo de las matemáticas escolares, que niegan su exclusión, tratando de no mostrar ningún indicio que ponga de manifiesto que se encuentran fuera de él.

Mi interés a lo largo de estos dos años en la escuela se ha centrado en estos niños y niñas que se quedan fuera, pero para ello, es necesario intentar comprender cuales son las barreras, las fronteras de ese mundo. Para intentar comprender las dificultades en el acceso al conocimiento matemático que se ofrece en el aula, es necesario determinar qué formas de conocimiento matemático se desarrollan en el aula, qué se considera una práctica matemática aceptable, que oportunidades se ofrecen a los estudiantes para acceder a estos conocimientos, cómo se pretende que accedan a ellos, etc.

Existe una compleja red de cuestiones altamente interrelacionadas que configuran lo que sucede en las aulas de matemáticas y lo que en realidad aprenden los estudiantes; cuestiones difíciles de abarcar en todas sus facetas. A través de los dos años de observación en las aulas, conversaciones y entrevistas con los profesores y estudiantes y el trabajo con los niños y niñas, algunos puntos emergen con más fuerza que otros. Las creencias de los profesores y profesoras sobre la educación en general, las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje, sus juicios sobre las capacidades y expectativas de futuro de los estudiantes, influyen considerablemente en sus prácticas en el aula y en el tratamiento y las oportunidades que se les brindan a los distintos niños y niñas. Además, los juicios

de los profesores sobre las actitudes , capacidades y expectativas de futuro de sus estudiantes están influenciados por cuestiones tales como la clase social o el género.

Las niñas son percibidas por los profesores y profesoras como menos conflictivas, más responsables y trabajadoras. Las observaciones en el aula y las conductas y conversaciones de las niñas confirman esta percepción. A la mayoría de las niñas (como a los niños) no le gustan las matemáticas, incluso cuando son buenas en esta materia, pero si mantienen un mayor implicación en la realización de las tareas escolares, mostrando una mayor identificación con los objetivos o propósitos de la escuela y una mayor responsabilidad en sus aprendizajes.

En las cuatro aulas observadas hay niñas que están entre las que obtienen mejores calificaciones, pero no creen que sean inteligentes y no desean ir más allá de las tareas matemáticas que están obligadas a hacer, incluso alguna de estas niñas, a pesar de su facilidad para aprender esta materia, la consideran fea, aburrida e inútil. La falta de preocupación por no realizar las tareas encomendadas o no ir superando la asignatura es poco frecuente en las niñas, pero es más por su deseo de superar las metas académicas y de no sentirse excluidas, que por el interés en la materia. Las diferencias se hacen más patentes en los niñas de clase social más baja . Si dentro de este grupo los niños muestran abiertamente su despreocupación por los resultados académicos, por no estar incluidos en la dinámica general del aula, o por no realizar las mismas tareas que los compañeros, las niñas muestran su preocupación, incluso su vergüenza, por no aprender como el resto de sus compañeros o compañeras.

En las aulas de matemáticas observadas, la transmisión de conocimientos es fundamental; la idea que dirige los esfuerzos del profesorado es que a un mayor nivel de conocimientos transmitido, le corresponde una enseñanza más efectiva. Se prepara a los estudiantes para que puedan seguir adquiriendo los conocimientos de los cursos siguientes, el ritmo es muy rápido y el objetivo fundamental, conseguir que el mayor número de estudiantes puedan proseguir en el sistema de enseñanza. Ante la enseñanza homogénea establecida en las aulas, la prioridad de los profesores y profesoras son los niños y niñas que piensan que tienen oportunidades

de proseguir con éxito en el sistema, el resto de los estudiantes tienen que conformarse con los escasos minutos que puede dedicarle el profesor o profesora dentro del aula o en sus horas libres. En el centro, la profesora de educación especial solo atiende a aquellos niños o niñas que tienen un diagnóstico psicológico que muestre alguna deficiencia o discapacidad, los alumnos y alumnas que fracasan en los aprendizajes pero no muestran déficits cognitivos no son atendidos en las aulas de necesidades educativas especiales. Se establecen clases de apoyo , pero en bastantes ocasiones se interrumpen pues hay que sustituir a algún profesor o profesora.

En estos cursos (5º y 6º) la memorización y rápida ejecución de los algoritmos de cálculo es prioritario, se consideraran los requisitos mínimos indispensables. La resolución de problemas es importante, pero los profesores y profesoras están convencidos de la necesidad de los procedimientos algorítmicos, no sólo es necesario recordarlos, sino ejecutarlos con rapidez para poder resolver los problemas. Esta creencia unida a la consideración de que no todos los estudiantes razonan y son capaces de resolver problemas, son cuestiones que dirigen el aprendizaje de las matemáticas hacia un aprendizaje de reglas y procedimientos la mayoría de las veces sin sentido para los estudiantes. La memoria, por tanto, cobra una gran importancia y los niños y niñas son conscientes de ello, aunque los profesores no consideran a las matemáticas una materia en la que haya que memorizar mucho. Por todo ello, el no saber dividir ni haber memorizado las tablas de multiplicar es lo que separa más claramente , en estos cursos, a los niños y niñas con problemas y dificultades en matemáticas del resto de sus compañeros y compañeras.

La clase social, por otra parte, es un factor que influye considerablemente en el aprendizaje matemático (y en otras materias) . Todos los niños y niñas del “bloque” (bloque de viviendas sociales cercano a la escuela) fracasan en sus aprendizajes, sólo una de las niñas va superando por los “pelos” (según su profesor) los diferentes cursos académicos. La mayoría de los estudiantes que asisten a la escuela se encuentran dentro de lo que se suele denominar clase trabajadora, lo que determina también las expectativas de los profesores , pues siempre está presente el bajo nivel cultural de los estudiantes; pero existen claras diferencias

entre éstos y los del “bloque”. Estos niños y niñas, casi en su totalidad, pertenecen a capas marginadas de la población, unos pocos tienen dificultades cognitivas que les obstaculizan los aprendizajes, otros han estado ausentes de la escuela bastante tiempo, pero otros acuden diariamente desde sus primeros años y no tienen mayores dificultades que otros niños y niñas en el aprendizaje. Estos estudiantes se encuentran ya en 5º y 6º curso y cada vez están más lejos de los objetivos que se les asignan a sus compañeros y compañeras de curso. La atención recibida, relacionada estrechamente con las expectativas de futuro que tienen sobre ellos sus profesores y la organización de la atención a la diversidad, parece ser una de las causas de estos fracasos continuados, junto al desinterés que los niños y niñas, sobre todo los niños, manifiestan por las tareas escolares.

Este “pasar” de la escuela está relacionado con la poca relevancia que estos estudiantes le conceden los aprendizajes académicos, pero también con las pocas expectativas de futuro que les asignan sus profesores, el tratamiento y las oportunidades que le ha ofrecido la escuela. A estos niños y niñas, aunque puedan mostrar abiertamente su desinterés por los asuntos escolares, les gustaría poder participar en las actividades del aula, por el simple hecho de sentirse como los demás compañeros, por compartir lo que ellos hacen, como demuestran, con su satisfacción, cuando son capaces de realizar las mismas tareas que sus compañeros o cuando se comprometen con una tarea porque les interesa y perciben que los consideran capaces de llevarla a buen término.

Cuando el profesor no espera que el niño o niña sea capaz de realizar una determinada tarea, éstos de algún modo, por su forma de tratarlos, por sus gestos o conductas, lo perciben y no les merece la pena intentarlo, así que se confirma el hecho de que no pueden realizarla. El ambiente que se origina en las aulas, las conductas y mensajes implícitos que se transmiten, tanto como las evaluaciones, hacen que cada estudiante perciba el lugar que le corresponde, los inteligentes, los mediocres y los torpes. No hace falta que el niño o niña tenga un currículum diferenciado del resto de sus compañeros, aunque, evidentemente, cuando no realiza las mismas tareas que sus compañeros se hace más explícito. La valoración explícita e implícita de las diversas capacidades de los estudiantes condicionan y limitan sus oportunidades, su confianza y su propia autoestima, pues es una

valoración altamente jerarquizada, que separa a los que tendrán éxito y a los que no y que establece una jerarquía, no sólo en lo referente a sus aprendizajes académicos, sino en cuanto a su propia persona y a su futura situación en la sociedad. En esa relación entre el éxito en las escuela y la estratificación social, en la valía personal, los niños y niñas de las capas más desfavorecidas se encuentran desvalorizados, no sólo ellos sino sus familias, su vida; alejándolos así aún más de la escuela, pues existe una drástica separación entre su vida cotidiana y lo que se valora en la escuela.

Entre estos niños y niñas que se encuentran al otro lado de las fronteras de las matemáticas escolares, son bastantes los que no tienen dificultades cognitivas severas que les puedan impedir desarrollar una comprensión válida sobre las matemáticas y su utilización en situaciones cotidianas. No todos los niños y niñas tienen las mismas capacidades. Algunos estudiantes no tienen dificultades para trabajar con símbolos, operar con ellos y luego utilizarlos en los problemas que se les plantean; pero a otros les resulta difícil trabajar sobre algo a lo que no encuentran sentido ni utilidad. Además, unos realizan todas las tareas que se le proponen en diez minutos y otros tardan una hora. El ritmo de aprendizaje difiere de forma considerable entre los niños y niñas, sus gustos e intereses también. Así, algunos niños y niñas se van quedando atrás, se van apartando cada vez más de las matemáticas que se desarrollan en el aula. Se encuentran en esas circunstancias, en bastantes ocasiones, porque no han sido capaces de seguir el ritmo marcado en el aula y con ello han ido también perdiendo el interés. Estos niños y niñas, cuando se les permite ir a su ritmo, se confía en que ellos pueden razonar y resolver las tareas y se les permite utilizar sus propias formas de resolución, sus modos de pensamiento, resuelven los problemas tan bien como otros compañeros considerados “buenos” en matemáticas. Algunos experimentan dificultades con la memoria o las matemáticas escritas, pero ello no les impide, si se les da la oportunidad y se les ofrece unas matemáticas más abiertas, resolver situaciones y problemas que implican múltiples cuestiones matemáticas.

Unos pocos estudiantes (3 niños y una niña en las cuatro aulas) muestran dificultades más severas en la comprensión y la memorización de hechos, reglas y procedimientos. Estos estudiantes tienen como estrategia básica el recuento, pero

aún tienen problemas en él: cuentan lentamente utilizando los dedos, se pierden frecuentemente si el recuento es largo o si se trata de cantidades de más de dos cifras, etc. Estos niños y niñas no han conseguido memorizar gran parte de las sumas básicas y siguen obteniendo los resultados por recuento; cuando se les plantea un problema de una operación, suelen proceder a contar y tras el recuento y la obtención de la solución identifican la operación, pero si las cantidades son grandes y les es difícil resolverlo contando, difícilmente, salvo casos muy sencillos, identifican la operación que les permita obtener la solución, aunque no tengan problemas en ejecutar el algoritmo.

Estos estudiantes, ante problemas aritméticos de una operación, si son situaciones sencillas, como añadir o quitar, los resuelven, pero el resto de los problemas es algo inabordable para ellos sin ayuda. No intentan dar sentido a la situación que se les plantea, sino que se quedan fijamente mirando las cantidades que se encuentran en el problema. Saben que tienen que hacer algo con ellas, y parece como si las cantidades que aparecen en el enunciado determinaran lo que tienen que hacer. Las dificultades de estos niños y niñas han sido patentes desde sus primeros años en la escuela y parece ser que ante las dificultades que experimentaban en sus comienzos, la enseñanza que han ido recibiendo a lo largo de los distintos cursos se ha centrado en ir avanzando en los algoritmos e insistiendo en la memorización. Esta enseñanza ha producido algunos resultados pues saben sumar, restar - aunque cometen muchos errores-, multiplicar y dividir por una cifra utilizando las tablas de multiplicar, pero no pueden utilizar los procedimientos aprendidos .

Si a estos niños y niñas se les proporcionan situaciones que conocen y les son familiares o les resultan atractivas, se les insiste en que comprendan e imaginen la situación que tienen que resolver, se les permite utilizar los dedos y las tablas de multiplicar, representaciones o material concreto y se les ayuda, si lo necesitan, a organizar la información, son capaces de resolver las situaciones y de persistir en la búsqueda de soluciones, sintiéndose satisfechos por el trabajo realizado. En ello influye el clima de trabajo creado, un espacio donde sean conscientes de que se les cree capaces de obtener una solución, tengan libertad para utilizar los

procedimientos y estrategias que deseen y no existan normas rígidas para explicar o transcribir al papel sus resultados.

En definitiva estos niños y niñas muestran dificultades en las actividades más básicas, y las mantienen desde los primeros años; a lo largo de su paso por la escuela se ha intentado proporcionarles unos conocimientos poco significativo y desconectados de toda comprensión, se ha construido un conocimiento bajo unos cimientos inestables, escasos y el edificio resultante no les es útil y se puede derrumbar en cualquier momento, pues olvidan fácilmente lo aprendidos.

Lo que aprendí en el exilio es lo que recomendaría a todos los lectores de este libro : estar cada día abiertos al mundo, estar dispuestos a pensar; estar cada día preparados para no aceptar lo que se dice sencillamente porque se dice, estar dispuestos a releer lo que se lee; investigar , cuestionar y dudar cada día. creo que es sumamente necesario dudar. Pienso que siempre es necesario no estar seguro, es decir, exageradamente seguro acerca de ciertas "certezas".

(Paulo Freire, La naturaleza política de la educación. Cultura, poder y liberación).

CAPÍTULO QUINTO

ATRAVESAR LAS FRONTERAS DE LAS MATEMÁTICAS ESCOLARES : UNA DIFÍCIL TAREA

5.1.- Las matemáticas escolares

En las aulas observadas, las matemáticas que se transmiten y presentan a los estudiantes vienen determinada en gran parte por el libro de texto. Éste divide la materia en pequeñas piezas de conocimientos, en su mayoría reglas y procedimientos. Los contenidos están divididos en distintos bloques: aritmética, geometría, medida y algún tema de organización y tratamiento de la información, bloques que no se relacionan entre sí; es prácticamente lo que Jeremy Kilpatrick (1996) denomina "currículum canónico", vigente desde hace casi un siglo.

Las matemáticas reflejadas en los textos han sufrido un proceso de recontextualización, se han seleccionado unos contenidos, una secuencia e incluso el ritmo de adquisición. En este proceso de recontextualización no se puede continuar

con todo aquello con lo que el niño estaba familiarizado, sino que se seleccionan determinadas experiencias que adquirirán nuevos significados, pues se apoyan, tras ese proceso de recontextualización, en sistemas más abstractos y generales. Estos principios de recontextualización regulan lo que es un conocimiento relevante, determinando el cómo y el qué del proceso. De esta forma los significados que se originan se diferencian considerablemente de los que pertenecen al lenguaje familiar (Escoffet, 1996). Los principios y criterios que guían este proceso de recontextualización no se extraen de la propia disciplina, como señala Basil Bernstein (1993), en él intervienen múltiples factores y agentes (disposiciones oficiales, teorías de instrucción, teorías psicológicas, editoriales, etc.), ofreciendo una propuesta que determina en gran parte todo el proceso de enseñanza y aprendizaje, las interacciones en el aula y las relaciones sociales. Pero los profesores y profesoras pueden interpretar y utilizar los libros de texto de muy diversas formas y los estudiantes, a su vez, también los reinterpretan. Así lo que aprenden los alumnos y alumnas puede ser bastante diferente de lo que se pretende que aprendan (Apple, 1996).

Los profesores y profesoras de las aulas de este estudio de caso, siguen fielmente los libros de texto, su secuencia y su ritmo. Las materias que configuran el curriculum en estos cursos están fuertemente aisladas unas de otras, en términos de Bernstein (1990, 1993) se trata de un código educativo tipo colección, existiendo una fuerte clasificación y enmarcamiento, no sólo interno, entre las diversas disciplinas, sino también externo, lo que convierte a las matemáticas escolares en una materia desconectada de las experiencias de los estudiantes, de la vida fuera de las aulas y de las restantes materias.

Las creencias del profesorado sobre la materia, la educación, la enseñanza y aprendizaje y las capacidades de los estudiantes influyen considerablemente en el desarrollo de la práctica educativa (Dossey, 1992; Thompson, 1992; Watsson, 1998; Dunné, 1999; Archer, 1999; Stipek y otros, 2001; MacGyvers, 2001). El profesorado en este estudio mantiene un punto de vista estático sobre esta materia, considera las matemáticas como algo terminado, más como un lenguaje formal que como una herramienta del pensamiento. Diversas investigaciones (Dossey, 1992; Thompson, 1992; Stipek y otros, 2001) relacionan este punto de vista con una enseñanza

tradicional, y así sucede en estas aulas, donde la enseñanza gira en torno a la transmisión de conocimientos, siendo prioritarios los procedimientos matemáticos estándar, la adquisición de los símbolos y sistemas de representación formales y las reglas que establecen las relaciones entre estos símbolos.

Las observaciones en el aula, las conversaciones y entrevistas con los profesores y profesoras muestran un conjunto de creencias del profesorado que interactúan entre ellas. En primer lugar, para ellos y ellas, el objetivo principal de la educación es la transmisión de conocimientos académicos, conocimientos que los estudiantes no pueden aprender fuera del aula normalmente y que son altamente valorados. Estos conocimientos se justifican no ya por la utilidad inmediata, próxima, para los estudiantes, sino en función de los contenidos que se van a transmitir en los cursos siguientes. Se mantiene una visión propedéutica de la educación donde lo que se enseña hoy se justifica, fundamentalmente, por su necesidad para poder aprender lo que se enseñará mañana. En estos últimos cursos de primaria la preocupación fundamental es preparar a los estudiantes para poder aprender los contenidos que se impartirán en secundaria.

Por otra parte, se considera que el único conocimiento matemático legítimo es aquel que se presenta en un lenguaje escrito, formal y simbólico. La solución a un problema o una situación no se considera correcta si no se atiene a las normas establecidas, si no se expresa mediante la cadena de operaciones y procedimientos estándar. Todo ello no implica que los profesores y profesoras piensen que las matemáticas se reducen a reglas o procedimientos; ellos consideran que en esta disciplina la capacidad de abstracción y razonamiento es importante, pero están convencidos de que sólo unos pocos estudiantes poseen estas capacidades y que éstas son estables, difíciles de desarrollar si no se nace con ellas. Así, consideran que los contenidos matemáticos accesibles a la mayoría de los estudiantes son las reglas y procedimientos rutinarios.

Ante la necesidad de transmitir el mayor número de conocimientos posibles y la consideración de las matemáticas como una materia difícil, nos encontramos con el problema de que el razonamiento, la creatividad y la exploración son procesos que consumen bastante tiempo. Como indica Jean François Lyotard (1996: 47) “en

un universo donde el éxito consiste en ganar tiempo, pensar no tiene más que un defecto pero es incorregible: hace perder el tiempo.” El tiempo es valioso, necesario para poder impartir más conocimientos, lo que unido a la consideración de que todos no son capaces de pensar adecuadamente y la difícil evaluación de competencias tales como “razonamiento”, “creatividad”, etc., lleva a los profesores y profesoras a priorizar un conocimiento matemático rutinario.

La excesiva preocupación por resultados visibles, porque las libretas de los estudiantes reflejen fielmente una buena cantidad de actividades realizadas, por ver plasmados en un control que sus alumnos y alumnas han aprendido algo nuevo, lleva a los profesores a presentar un conocimiento matemático fragmentado, simplificado, inconexo y en bastantes ocasiones carente de significado para los estudiantes. Tal y como expone Paulo Abrantes (2001) los profesores y profesoras desean conseguir resultados fácilmente medibles y les es difícil aceptar un amplio concepto de competencia matemáticas entre otras cosas, por la dificultad que les supone hacer visibles, cuantificables, capacidades tales como “pensamiento”, “creatividad”, “intuición”, etc. Mairéad Dunné (1999) relaciona la necesidad que siente el profesorado por resultados fácilmente medibles con sus deseos de establecer una posición de neutralidad, buscando técnicas que los distancien de la evaluación de las habilidades y capacidades de sus estudiantes, desplazando su responsabilidad de tal forma que el éxito o fracaso de sus estudiantes sea consecuencia de sus propios atributos individuales, recurriendo para ello a nociones simplistas y esencializadas de habilidad matemática. En este estudio los profesores y profesoras desplazan su responsabilidad a los méritos propios de cada uno de sus estudiantes, aunque las “culpas”, en algunos casos, recaigan indirectamente en las familias o causas biológicas y libere en cierta forma a los alumnos y alumnas de su responsabilidad. La búsqueda de los profesores de esta posición de neutralidad está englobada en la posición de neutralidad del sistema educativo, en la idea de una escuela neutra donde es el esfuerzo y la capacidad de cada uno de los individuos lo que determina sus logros educativos, una escuela que tras esa pantalla de neutralidad legitima las posiciones de cada uno de los individuos dentro de la sociedad. Un sistema educativo del que los profesores y profesoras forman parte y

en el que han sido formados (Lerena, 1991; Bourdieu y Passeron, 1981, Bowles y Gintis, 1978, 1988).

La formación y experiencia dentro del sistema de estos profesores y profesoras han contribuido a conformar estas creencias y actitudes; de hecho, algunas traspasan las fronteras del sistema educativo, se encuentran profundamente arraigadas en la sociedad en general, son creencias “populares”, como sucede con la asunción de que las matemáticas son una materia difícil, como señalan Geoffrey Howson y Bryan Wilson (1987: 24): “las matemáticas se han considerado como una materia de carácter selectivo que separa a los académicamente brillantes de los que no lo son”. También está fuertemente enraizada en la sociedad la idea de una escuela neutra y su papel legitimador de las diferencias sociales como han puesto de manifiesto las teorías de la reproducción social (Bourdieu y Passeron, 1978, 1981; Bowles y Gintis, 1978,1988; Lerena, 1991).

Este conjunto de creencias lleva al profesorado a dedicar gran parte de la actividad matemática en el aula a procedimientos rutinarios, sin intentar, en la mayoría de los casos, que el alumnado los comprenda, presentando las matemáticas de forma simplificada y estructurada para que los estudiantes simplemente tengan que memorizarlas. Los profesores y profesoras parecen no ser conscientes de que en esta materia se requiera memorizar tanto como en otras. Paula (profesora de 6º) mostraba su extrañeza por las respuestas de los estudiantes al cuestionario donde en su gran mayoría expresaban la opinión de que suspenden porque no estudian lo suficiente; para ella las matemáticas no requieren memorizar, pero al considerar detenidamente todo lo que tienen que ir asimilando los alumnos y alumnas nos podemos dar cuenta de que son bastantes las cuestiones que tienen que aprender de memoria, cuestiones a las que no encuentran sentido y que no pueden relacionar con otros hechos aprendidos, lo que hace aún más difícil el proceso de memorización. Una buena parte de los estudiantes en estas aulas consideran las matemáticas aburridas e inútiles, una materia donde tienen que memorizar “cosas” que no tienen sentido. Como señala Jo Boaler (2000) en su estudio de las percepciones de los estudiantes sobre las matemáticas, éstas son

desde su punto de vista una materia monótona donde es más cuestión de memorizar que de comprender.

Por todo lo anterior, las matemáticas escolares en numerosas ocasiones se reducen, como expone Valerie Walkerdine (1988), a producir declaraciones formales que no significan nada más allá de sí mismas. Se suele adoptar una perspectiva sintáctica donde lo importante son los símbolos y las reglas para operar con ellos (Nunes, Schlieman y Carraher, 1993). El estilo retórico se convierte en algo tan importante o más que el contenido, un estilo que como explícita Paul Ernest (1998) traduce las matemáticas a un uso restringido de un lenguaje técnico y notaciones estándar, unas formas mínimas de expresión y empleo de métodos estándar, donde es importante hasta cómo se organiza espacialmente en el papel la resolución de una tarea, convirtiéndose en un simple juego con símbolos y las reglas que permiten combinarlos adecuadamente. Así el conocimiento matemático que se presenta en las aulas es un conocimiento esotérico (Bernstein, 1999, Cooper, 1998 ; Cooper y Dunné, 2000, Boaler, 1997), totalmente desligado de las experiencias de los estudiantes, fuertemente jerarquizado, con una secuencia estricta y un ritmo que va dejando fuera de este mundo de las matemáticas escolares a los estudiantes que necesitan más tiempo para asimilar los contenidos, a aquéllos que se distraen fácilmente, a los que pierden el interés por una materia a la que no encuentran sentido, a aquéllos que les resulta difícil memorizar reglas o procedimientos, o simplemente a los que no están dispuestos a hacer un esfuerzo por aprender algo que consideran inútil.

5.2.- Las aulas de matemáticas

En las aulas en las que se ha centrado el estudio impera una pedagogía visible (Bernstein, 1990), una clasificación y enmarcamiento fuertes que explícita claramente las relaciones de poder y control. Los profesores y profesoras son los que mantienen la autoridad, la fuente de los conocimientos legítimos; los conocimientos experienciales que poseen los estudiantes no son valorados, éstos deben permanecer fuera de las cuatro paredes que constituyen el aula. En las aulas existe una clara secuencia para el aprendizaje, determinada por el libro de texto, y es el profesor (a partir del texto) el que determina el ritmo de aprendizaje y establece

los criterios de lo que se considera una práctica aceptable, una forma de comunicación apropiada y las conductas que deben asumir los estudiantes. Normas ante la que los estudiantes reaccionan, pero estas reacciones sólo producen leves modificaciones en la dinámica general del aula y ante la infracción continuada de las normas, separar a los estudiantes de la dinámica general.

En una pedagogía visible como la desarrollada en estas aulas, el control de las conductas y del trabajo de los estudiantes es algo imprescindible, no sólo para las prácticas matemáticas que se llevan a cabo en las aulas sino como una cuestión que forma parte del aprendizaje en la escuela. Todo discurso de instrucción está inmerso en un discurso de orden social (Bernstein, 1993); durante el proceso de enseñanza, los alumnos y alumnas van aprendiendo una serie de normas sociales, normas de carácter general, pero también normas sociomatemáticas que configuran y delimitan el conocimiento matemático y la visión de las matemáticas que adquieren los estudiantes (Cobb y Yackel, 1998; Boaler, 1997, 1999, 2000). Estas normas sociomatemáticas son muy variadas y los niños y niñas las van aprendiendo de forma tácita con las prácticas en las aulas. Así un problema aritmético no puede resolverse oralmente, es necesario presentar el proceso de resolución por escrito; la solución, salvo que se especifique claramente, no puede ser obtenida mediante cálculos mentales, sino a través de los algoritmos estándar y la adecuada cadena de operaciones. Por tanto, no se trata simplemente de encontrar una solución, sino de hacerlo de la forma correcta, no sólo se proporcionan conocimientos, sino la idea de que son los únicos conocimientos matemáticos legítimos, que sólo puede haber una única respuesta correcta, una única forma válida de resolver las tareas y con ello la infravaloración de cualquier otra forma de pensamiento o modos de resolución. Además, los niños y niñas tienen que aprender a obedecer normas impuestas por otros, estar sentados, cumplir con el trabajo que se les propone, no hablar si no se les pregunta, respetar a los compañeros y compañeras, trabajar solos sin ayuda, etc.

La adopción por parte del profesorado de unas matemáticas basadas en reglas y procedimientos parece estar relacionada con la necesidad de controlar tanto las conductas de los estudiantes como el trabajo que realizan y la idea de “independencia” de los estudiantes (Stipek y otros, 2001). Una noción de

independencia que no tiene nada que ver con la autonomía y la responsabilidad en sus aprendizajes de los alumnos y alumnas, sino que se refiere a la necesidad de que los estudiantes deben realizar solos sus tareas, sin la ayuda de sus compañeros y compañeras; tienen que convertirse en aprendices solitarios en un clima de silencio que evite las distracciones y la comunicación entre ellos. Los estudiantes llegan, por tanto, a convencerse de que el aprendizaje es una cuestión individual y son ellos únicamente los responsables de sus logros, como también se refleja en el estudio de Jo Boaler(2000) sobre las percepciones de los estudiantes. Para ellos haber aprendido es haber aprobado y no aprueban porque no estudian, porque no atienden al profesor o les cuesta aprender.

En mi opinión, tras estos dos años trabajando con los estudiantes y hablando con los profesores y profesoras, la necesidad de control, el concebir el aprendizaje como una cuestión individual e independiente, la idea de que la eficiencia se traduce en la máxima adquisición posible de conocimientos “visibles”, que el aprendizaje y el estudio es una tarea dura y difícil, y la falta de confianza en la responsabilidad de los estudiantes en su propio aprendizaje, están estrechamente relacionadas. Todo ello puede incluirse en lo que Bernstein denomina pedagogía visible, donde las reglas jerárquicas son explícitas y prioritarias y el rimo fuerte. Una jerarquía explícita que asigna a los estudiantes el papel de simples receptores del conocimiento transmitido, en los que no se puede confiar, si no se controla estrechamente el trabajo de cada uno de ellos. Se presupone que la mayoría de los niños y niñas no van a mostrar interés ni a comprometerse con las tareas que se les proponen. De hecho, los profesores y profesoras en este estudio están convencidos de que la mayor parte de los estudiantes que componen las aulas no estudiarían ni realizarían las tareas si no se estuviera controlando su trabajo continuamente y se les exigiera que estudiaran y memorizaran los contenidos que se van presentando mediante controles frecuentes (cada quince días aproximadamente) .

Existe un cierto paralelismo entre la escuela y el mundo laboral. Estudiar y realizar las tareas que se les encomiendan es el trabajo y la obligación de los niños y niñas, les guste o no. De la misma forma que sus padres y/o sus madres trabajan , aunque puede que no les guste su trabajo, ellos tienen que cumplir sus obligaciones, tienen que trabajar en la escuela. Las rígidas secuencias de

aprendizaje, el ritmo fuerte que impera en las aulas y los criterios establecidos llegan a convertir el superar los requisitos que se imponen en un trabajo duro para una buena parte de los estudiantes; la escuela en un lugar al que no pueden faltar durante mucho tiempo, pues al volver se encuentran perdidos, en el que después de casi cinco horas de trabajo, tienen que dedicar una o dos horas más en sus casas si quieren seguir adelante y en el que permanentemente son controlados y juzgados. Además las recompensas por este trabajo no son inmediatas, sino que se trata de una inversión para el futuro (Martín Criado y otros, 2000a, 2000b); en la escuela siempre está presente el hecho de que los aprendizajes que se proporcionan son imprescindibles para conseguir una buena posición en la sociedad, un buen trabajo en su vida adulta y, para el profesorado, es la principal motivación que debe llevar a los niños y niñas al aprendizaje, pues estudiar, aprender, es una tarea difícil.

Esta cuestión se convierte en un círculo vicioso, pues no se hace responsable, generalmente, al que no se ha acostumbrado a serlo y en quien no se confía en que lo sea. Además ante el control y la falta de motivación, los niños y niñas reaccionan tratando de liberarse de él. Como subrayan las teorías críticas (Willis, 1978, 1988; Everhart, 1983; Hammersley, 1995; Apple, 1989, 1996) los estudiantes no son miembros pasivos de la comunidad que se establece en las aulas, sino que reaccionan ante el control que se les impone con diversas estrategias tratando de liberarse de él. Copian del compañero los trabajos sin que se entere el profesor, aprovechan cualquier descuido para poder moverse y hablar; interrumpen las clases con comentarios, preguntas, bromas; muestran abiertamente desinterés para que los profesores los dejen en paz, etc. Así los niños y niñas llegan a ser y hacer lo que el profesor o profesora ya pensaba, lo que justifica ante el profesorado la necesidad del control.

A pesar de que a la mayoría de los alumnos y alumnas no les gustan las clases, las tareas que realizan o estudiar, son muy pocos los que afirman que no les gusta el colegio; pero lo que les gusta de la escuela es el recreo, el poder relacionarse con otros niños y niñas, encontrar en ella a sus amigos y amigas. Como resaltan Corinne Angier y Hilary Povey (1999) la principal cuestión para los niños y las niñas en la escuela son las relaciones sociales, el estar junto a sus compañeros y compañeras y ser apreciados por ellos. Relacionarse, comunicarse con los demás

es una necesidad humana. La comunicación oral en las clases de matemáticas es mínima y cuando existe utiliza un lenguaje formal y simbólico muy diferente al utilizado por los niños y niñas en su vida cotidiana, donde la narrativa es la forma de comunicación natural. Como indica Basil Bernstein (1990) somos cuentacuentos , pero esta forma de comunicación está totalmente excluida de las clases de matemáticas y quizás sea en gran parte por ello, por lo que a la mayoría de los niños y niñas no les gusten las clases de matemáticas.

El contexto comunicativo que se establece en las aulas privilegia las matemáticas escritas, pues es en ellas donde el lenguaje formal y simbólico cobra expresión, por lo que se minimiza la comunicación oral. Es el profesor el que habla, mientras escribe en la pizarra; los niños y niñas sólo deben hablar cuando el profesor o profesora les pregunta, y suelen ser preguntas que requieren respuestas breves. Cuando los niños o niñas resuelven una tarea, escriben en la pizarra, no hablan, por lo que las conversaciones entre los estudiantes son, en su mayoría, sobre temas que no tienen nada que ver con las tareas que se están realizando, conversaciones que contravienen las normas establecidas y si se prolongan son sancionadas por los profesores.

El ritmo que se impone en las aulas es fuerte y ello influye sobre la comunicación que se establece en el aula (Bernstein, 1990, 1993), no se puede permitir consumir mucho tiempo en las explicaciones, ni permitir a los estudiantes demasiadas preguntas. Los estudiantes implícitamente han aprendido que el tiempo es valioso, que no se puede preguntar, y un buena parte de ellos no lo hacen, incluso no quieren que otros los interrumpen. Están en los últimos cursos y tienen asumido su papel. Los niños y niñas ante el ritmo que se les impone, adquieren tácitamente la idea de que las tareas matemáticas se pueden resolver en unos pocos minutos (Boaler, 1997, 1999, 2000). Esto tiene consecuencias importantes en su aprendizaje, pues si al enfrentarse a una tarea no han podido determinar en breves momentos lo que tienen que hacer, tienen asumido que no saben hacerla y abandonan o buscan los medios para poder copiarla de un compañero y así liberarse de la recriminación del profesor o profesora.

Esta forma de comunicación , las normas sociales y sociomatemáticas que conllevan, influyen de forma considerable en los estudiantes. Ante una práctica a la que en general no encuentran sentido, tratan más de averiguar qué es lo que el profesor desea que hagan, que a darle sentido a las tareas que tienen que realizar (Boaler, 1997); los estudiantes tratan de buscar las respuestas correctas, no comprender el proceso de resolución, por ello al solicitar ayuda a un compañero o compañera no piden explicaciones, piden la respuesta, tienen asumido que lo importante es obtener la respuesta correcta, que comprender es una cuestión individual, y no confían en que los compañeros y compañeras puedan ayudarles a hacerlo, aunque sí pueden proporcionarles una respuesta .

Existen innumerables normas explícitas e implícitas por las que se rige la vida en el aula y las prácticas matemáticas, normas que sería muy difícil detallar en toda su extensión (Edwards y Mercer, 1994; Cooper y Dunné, 1998, 2000); en las aulas de matemáticas se genera un código educativo que los niños y niñas deben asumir y aprender para desenvolverse en ellas. Basil Bernstein (1988, 1990, 1993) postula que son las reglas de reconocimiento y realización las que proporcionan al niño o la niña la competencia dentro de ese contexto, en este caso en las aulas de matemáticas, y estas reglas vienen determinadas por la clasificación y el enmarcamiento. En las aulas de las que se ha ocupado este estudio, la clasificación y el enmarcamiento vienen determinados por los diferentes papeles asignados a profesores y estudiantes , el fuerte aislamiento de las matemáticas escolares con las restantes materias y sobre todo la drástica separación entre el conocimiento académico (conocimiento esotérico) y el conocimiento experiencial, cotidiano, de los estudiantes, creándose un código educativo que poco tiene que ver con los códigos utilizados por la mayoría de los estudiantes fuera de las escuela, en particular por aquellos que pertenecen a las clases más desfavorecidas.

Barry Cooper y Mairéad Dunné (Cooper, 1998a, 1998b; Cooper y Dunné ,1998 , 2000) en sus investigaciones sobre las respuestas de los estudiantes a tareas matemáticas “realistas”, examinan las interferencias entre conocimiento cotidiano y conocimiento matemático, indicando que algunos niños y niñas no reconocen este tipo de tareas como una tarea matemática y utilizan su conocimiento cotidiano en lugar de aplicar los conocimientos matemáticos adquiridos. Los niños y

niñas no tendrían adquirida la regla de reconocimiento, aunque pueden poseer la regla de realización, pues utilizar sus experiencias cotidianas no implica que no conozcan cómo utilizar las estrategias y procedimientos que les pueden llevar a encontrar la solución. En las aulas en las que se ha centrado el presente estudio de caso, el aislamiento entre el conocimiento experiencial de los estudiantes y el conocimiento matemático que se presenta en las aulas es tan fuerte que los niños y niñas no utilizan para nada los conocimientos que puedan tener sobre estas actividades “realistas”.

La regla de reconocimiento proporciona los significados relevantes dentro de ese contexto (Bernstein, 1989, 1990, 1993). Los niños y niñas reconocen como una tarea matemática académica los problemas o situaciones que se les presentan en las aulas, pero no lo relacionan con sus experiencias, con su conocimiento sobre estas situaciones. Ante el lenguaje formalizado que se utiliza en las aulas, un código que para una buena parte de los estudiantes no tiene significado más allá de sí mismo, les cuesta encontrar los significados relevantes que les permitan acceder a la regla de realización. Cuando las tareas matemáticas son esotéricas, sólo se encuentran en ella símbolos y términos matemáticos, son más fácilmente reconocibles, sobre todo las tareas rutinarias, tareas a las que se le dedica bastante tiempo en el aula. Estas tareas se reconocen en muchas ocasiones simplemente por sus formas de representación y /o símbolos utilizados. Esto se observa, por ejemplo cuando niños o niñas acostumbrados a realizar un sin fin de multiplicaciones presentadas en forma vertical, no saben qué procedimiento aplicar si se presentan horizontalmente.

En los libros de texto, en los problemas que proponen los profesores y profesoras, se presentan situaciones de la vida cotidiana tales como comprar, ahorrar, vender, medir, etc.; pero a través de los años de su permanencia en las aulas, los estudiantes han aprendido que sus experiencias, sus conocimientos, sus formas de encontrar la solución a estas actividades no son válidas, no se consideran un conocimiento adecuado, ni es valorado. Los problemas deben resolverse mediante la cadena de operaciones o procedimientos matemáticos que dentro de las aulas son los correctos y éstos, para una buena parte de los estudiantes, no tienen significado ni saben como aplicarlos. Así, de forma análoga a los resultados

encontrados por Boaler (1997), los niños y niñas no intentan dar sentido a la situación, sino que tratan de buscar indicios en la forma de presentación del problema, buscan palabras claves (Mayer, 1993; Hegarty, Mayer y Monk, 1995), se guían por el tema en el que está situada, etc. Intentan encontrar cuál es la operación, fórmula o procedimiento que tienen que recordar y aplicar. La pregunta ante un problema aritmético es: ¿de qué es? y las respuestas de algún compañero o compañera breve: “sumar y restar”, “dividir”,... .

Jo Boaler (1997) concluye tras su estudio de caso que esta forma de resolución basada en indicios limita considerablemente el aprendizaje de los estudiantes, pues es un aprendizaje ligado al contexto específico del aula y no se extiende a otras situaciones y contextos. Las evaluaciones nacionales (INCIE, 1997,2000, 2001) y las internacionales (OCDE(PISA), 2001; TIMMs, 1997) de los resultados educativos en matemáticas confirman las dificultades que encuentran los niños y niñas en resolver estas tareas; y entre otras, las causas puede que se encuentren en el contexto tan limitado en el que se producen los aprendizajes, en un código educativo que aleja todo intento de relacionar el conocimiento cotidiano con el conocimiento matemático que se enseña en las aulas y que lleva a los estudiantes a limitar el uso de este conocimiento a las tareas académicas, a procedimientos rutinarios y problemas estereotipados. Como indican las teorías de cognición situada, los aprendizajes están ligados a los contextos en los que se producen, cuanto más limitado, estrecho, cuanto más fuerte sea la clasificación y el enmarcamiento existentes en el aula, más limitados son los aprendizajes. La transferencia de los aprendizajes de un contexto a otro se produce cuando los niños y niñas los interpretan y perciben como similares y se forman representaciones y significados análogos en los dos contextos (Lave, 1988, 1996; Lave y Wenger, 1991), lo que implica la necesidad de establecer un contexto amplio, donde tengan cabida la experiencias cotidianas de los estudiantes, que muestre las relaciones y usos de las matemáticas en la sociedad en general, y la relevancia en sus vidas en las diferentes esferas (cotidiana, profesional, como ciudadano,...)

Los niños y niñas parecen tener claro que las actividades “reales” que se proponen en las aulas de matemáticas no forman parte de su vida cotidiana. Esto se refleja cuando, al plantear un problema, los estudiantes no cuestionan para nada la

“realidad” ni del enunciado ni de la solución; un campo de fútbol puede medir menos que la superficie de una mesa, un caramelo puede costar 50 euros, se puede hablar de persona y media, etc. La inflexibilidad de procedimientos no significativos inhibe la habilidad para reconocer la razonabilidad de una respuesta o los intentos de utilizar otras estrategias (Behrend 1994, cit Thornton y otros, 1997). La introducción de situaciones cotidianas no implica que los niños y niñas las consideren como tales, pues no se les permite ni juzgar esa realidad ni utilizar su experiencia sobre ellas; como indica Ubiratan D’Ambrosio (1985a) las matemáticas que espontáneamente aprenden los niños y niñas son eliminadas a menudo por las matemáticas aprendidas en la escuela cuando asisten a ellas. Esto les crea un bloqueo psicológico entre los distintos modos de pensamiento matemático que, por una parte, degrada el valor de lo espontáneo y, por otra, impide la adquisición de lo que debe aprenderse en la escuela.

Son numerosos, y desde muy diversos puntos de vista, los estudios que subrayan la necesidad de conectar con las experiencias de los estudiantes (Allardice y Ginsburg, 1983; Ginsburg y Rusell, 1984; Ginsburg, 1987, 1997; D’Ambrosio, 1985a, 1994a, 1994b; Volmink, 1994, Skovmose y Nielsen, 1994, Skovmose, 1994; Lerman, 1994, 2001; Boaler, 1997, 2000; Bishop, 1999, 2000; ...); el diseño curricular base que establecen las autoridades educativas insiste en ello, pero esto se traduce en la inclusión de actividades que se consideran cotidianas, reales, pero como señala Michael Apple (1996), ¿reales para quién?. Así los libros de texto presentan situaciones que en muchos casos no son relevantes ni significativas para los estudiantes, pero esa no es la única cuestión, pues tras mi trabajo con los estudiantes pienso que el motivo principal por el que éstos muestran grandes dificultades en la resolución de problemas reales y no conectan estas situaciones con sus experiencias es no permitir ni valorar el conocimiento matemático espontáneo (informal o cotidiano) que poseen y siguen desarrollando. Los niños y niñas si tienen interés en resolver una situación en la que intervengan cantidades, medidas, cuestiones espaciales, etc., son capaces de desarrollar sus propios procedimientos y estrategias para resolverla (Ginsburg, 1989, 1997; Bishop, 1999, 2000); éstas pueden ser muy diversas, desde el ensayo y error hasta procedimientos matemáticos formales. Valorar estas formas de resolución y partir de

ellas para la construcción de un conocimiento matemático más elaborado que desarrolle las capacidades de los estudiantes para enfrentarse a nuevas situaciones, que les aporte métodos de solución más rápidos y eficaces pero significativos y relevantes para ellos debería ser la base del aprendizaje matemático en las aulas (Fennema, Carpenter y Peterson, 1989; Carpenter y Fennema, 1992; Carey, Fennema, Carpenter y Franke, 1997; Goffree, 2000). Se tendría que reescribir la experiencia matemática que poseen los diversos niños y niñas (Cobb y Yackel, 1998), dar prioridad a la comunicación oral, llevar a los estudiantes a hablar y pensar matemáticamente y poder comunicar a otros sus ideas (Lerman, 1994, 2001).

El trabajo en grupo, en el estudio de caso, me ha mostrado que cuando se valora y se da cabida a las experiencias de los niños y niñas éstos intentan dar significado a las situaciones que se le proponen, utilizan su conocimiento cotidiano, sus experiencias para resolver las tareas y juzgan la validez de los enunciados que se presentan o las condiciones del problema, como sucedió, por ejemplo, con un problema sobre fútbol en el que ellos y ellas eran los protagonistas y en el que comenzaron juzgando la veracidad del enunciado, pues uno de los niños que más goles conseguía (según el enunciado) era un pésimo jugador de fútbol. Al dejar entrar la realidad en las aulas, los enunciados pueden entrar en contradicción con sus experiencias, las interpretaciones pueden ser diferentes, la soluciones puede depender de cuestiones no explícitas, los modos de resolución diferir considerablemente. “Es difícil encajar la realidad en un marco único donde no tienen cabida matices o diferentes explicaciones” (Ladson-Billings, 1997: 146) . La “realidad” es algo complejo, cambiante, interpretable y las matemáticas son una abstracción de esa realidad, pero no la realidad misma (Guzmán, 1994) ; en ese proceso de abstracción hay que abandonar algunas cosas en el camino, pero si queremos que las matemáticas sean útiles en la vida cotidiana de los estudiantes, sean relevantes y significativas para ellos, deben aprender este proceso y con él que las matemáticas nunca pueden abarcar todos los aspectos de la realidad, que no son infalibles, que no siempre hay una única respuesta correcta, etc.

5.2.1.- Las diferencias en las aulas de matemáticas

No hay dos personas iguales; que todos somos diferentes es algo normal y aceptado, los problemas surgen cuando se jerarquizan las diferencias respecto a uno u otro factor o cualidad, se establecen relaciones de poder o dominio en torno a esa diferencia que privilegia a unos y devalúa a otros. Los niños y niñas que llegan a la escuela poseen muy diversos antecedentes socioculturales (clase social, género, etnia, cultura, religión,...); todos ellos conllevan una valoración, una posición tanto en la sociedad como en la escuela, que influyen poderosamente en sus experiencias escolares, en sus formas de comunicación y relación con los demás. Al entrar en la escuela, existe una nueva causa de diferenciación: su éxito académico, lo que se añade e interactúa con las diferencias que ya lleva consigo.

La práctica pedagógica que se desarrolla en las aulas de este estudio, como en muchas otras, es estratificante y diferenciadora (Mellin-Olsen, 1987; Skovsmose, 1994; Skovsmose y Nielsen, 1994; Volmink, 1994; Dunné, 1999; Bishop, 1999, 2000). Se establecen diversas categorías de estudiantes: buenos, mediocres, torpes, vagos, sin interés, etc. Categorías que aunque no se hagan explícitas están presentes, vienen establecidas por las prácticas en las aulas y las evaluaciones de los aprendizajes alcanzados por los estudiantes.

La enseñanza que se imparte en estas aulas es una enseñanza homogénea donde todos tienen que seguir el mismo ritmo. Ante este tipo de enseñanza unos se adaptan y son capaces de aprender lo que se les pide, pueden seguir el ritmo y con mayor o menor tranquilidad siguen adelante. A algunos de estos estudiantes les gustan las matemáticas, ese juego con símbolos, números y formas donde es importante aprender reglas y casi todo tiene una única respuesta correcta; pero otros no pueden seguir ese ritmo y poco a poco se van perdiendo hasta que llega un momento en el que quedan totalmente apartados de la dinámica general, pues las matemáticas escolares están fuertemente jerarquizadas y los conocimientos que se presentan, se construyen y necesitan de los conocimientos anteriormente enseñados; Jo Boaler (1997) utiliza la metáfora de “la supervivencia de los más rápidos” pues son éstos los que suelen tener éxito en este tipo de enseñanza. Basil Bernstein (1990) plantea que existen tres soluciones para aquellos que no pueden

seguir el ritmo impuesto : programas específicos para suplir las carencias, relajar el ritmo para estos estudiantes o reducir los contenidos; la primera ya hace explícita las dificultades de los niños y niñas, pero aunque las otras se establezcan de forma implícita siempre llega un momento en que las diferencias se hacen explícitas.

El mantener a todos los estudiantes dentro del ritmo marcado es importante, relajar el ritmo para uno o varios estudiantes significa una diferenciación en el proceso de enseñanza, lo que sólo se hace en casos muy severos y depende de otros factores tales como las actitudes de los estudiantes y las expectativas de futuro que los profesores tengan sobre ellos. Por tanto, para mantener la homogeneidad se asume que no todos aprenderán los contenidos transmitidos, que algunos sólo conseguirán unos conocimientos mínimos y rudimentarios de los temas impartidos, que se reducen generalmente a cuestiones rutinarias y procedimentales.

En cuanto a la evaluación, se mide con el mismo rasero a todos los estudiantes, se establecen criterios generales para alumnos y alumnas con diferentes antecedentes socioculturales y experiencias, con puntos de partida, capacidades y habilidades distintos; niños y niñas que no tienen las mismas oportunidades de aprendizaje. Las diferencias quedan legitimadas por la evaluación sin tener en cuenta las desventajas ante ella de algunos estudiantes, pues la evaluación no es un elemento neutral, sino un poderoso mecanismo para la construcción social de la competencia matemática que influye en las conductas de los estudiantes y en su rendimiento (Clarke,1992,1996). Pero no es la evaluación la única que determina las diferencias entre los estudiantes; las prácticas en las aulas, el tratamiento diferenciado por parte del profesorado que conlleva juicios implícitos sobre su competencia, los juicios de los compañeros, todo ello contribuye a ir creando día a día diferencias en las aulas.

En teoría, las evaluaciones son más cualitativas que cuantitativas, tratan de establecer si los niños y niñas progresan adecuadamente en sus aprendizajes, pero la realidad muestra algo distinto. Los controles que se realizan periódicamente reflejan puntuaciones numéricas, la corrección de las actividades, las contestaciones a las preguntas de los profesores o profesoras en las aulas con sus correspondientes valoraciones, las actitudes del profesorado hacia los estudiantes,

van estableciendo quién sabe y quién no sabe, quién muestra una buena competencia en matemáticas y a quién se considera incompetente. Los estudiantes se han ido acostumbrando a esta jerarquización de las competencias, han asimilado lo que significa ser bueno en matemáticas y tienen claramente establecidos los criterios; además saben que es importante estar entre los mejores, estableciéndose así un clima de competencia. No es nada extraño ver a los alumnos y alumnas comparando sus calificaciones en cada control para comprobar quién lo ha hecho mejor y quién está suspenso; por comparar, comparan hasta las cruces en el PA (progresa adecuadamente) que coloca el profesor o la profesora en los boletines y que saben que indica la superioridad de unos sobre otros. Pedir que se les ponga un bien (y con bolígrafo rojo como se acostumbra a hacer) cuando ha hecho una actividad correctamente para mostrársela a sus compañeros; escuchar comentarios negativos cuando un alumno o alumna ha suspendido o se ha equivocado en una actividad o respuesta, forma parte de la vida en las aulas. Así la evaluación no tiene nada de cualitativa, los estudiantes conocen perfectamente qué significa ser competente en matemáticas, quiénes son los mejores y quiénes fracasan, y este fracaso siempre conlleva connotaciones negativas. Como expone Lorenzo Blanco (1997) tras la LOGSE parece que nada ha cambiado en la evaluación, simplemente se ha producido un cambio de nombres, de exámenes a controles y de controles a actividades de evaluación.

En las aulas se crea un clima de competición que surge de la consideración previa de que los estudiantes son aprendices individuales, que sus logros en la escuela dependen de sus propios méritos, de una rígida visión de lo que significa la competencia matemática y una desvalorización de aquellos que no llegan a alcanzarla. En el estudio de Corinne Angier y Hilary Povey (1999), los estudiantes indican que cuando resuelven individualmente las tareas piensan que las dificultades que encuentran en su realización sólo las tienen ellos y la comunicación en las aulas es mínima, interrumpida en ocasiones por algún comentario negativo sobre algún alumno o alumna. Hacer hincapié en los logros individuales y que éstos únicamente están relacionados con los méritos propios consolida las jerarquías, separa y estratifica a los estudiantes respecto a una consideración construida socialmente de lo que significa ser bueno en matemáticas y la importancia de serlo,

que sitúa a una parte de los alumnos y alumnas al otro lado de las fronteras de las matemáticas escolares y con ello les asigna una etiqueta que los desvaloriza y unas bajas expectativas de futuro dentro del sistema educativo y la sociedad. Ubiritan D'Ambrosio (1994a) manifiesta que unas matemáticas para todos debe tener en cuenta los logros colectivos y no individuales; en un ambiente competitivo la colaboración entre los compañeros y compañeras, la consideración de una amplia visión de habilidad matemática, no tiene cabida.

La competición está presente en las aulas en las que se ha centrado este estudio, pero varía considerablemente entre los diferentes cursos. De las cuatro aulas, el ambiente menos competitivo se encuentra en las clases donde las niñas conforman la mayoría; los niños se muestran más competitivos y menos dispuestos a ayudar a los compañeros que las niñas en todas las aulas. Una de las cuatro aulas muestra un clima de competición muy fuerte; en ella existe un buen número de estudiantes con buenas calificaciones, en las que salvo tres niños y una niña, todos suelen realizar todo el trabajo propuesto por el profesor; pero cada uno de ellos trabaja individualmente, escondiendo muchos de ellos (todos niños) lo que están haciendo para que no lo puedan ver sus compañeros y donde los comentarios negativos (tonto o tonta, no sabe nada, etc.) siempre surgen cuando alguien se equivoca, no contesta o tarda en hacerlo a alguna pregunta. Es un aula donde la mayoría de los niños quieren terminar los primeros para presumir de haber adelantado a los demás y manifestar lo listo que es. En este curso, a pesar de obtener los mejores resultados educativos de los cuatro aulas observadas, a más del 50% de los estudiantes no les gusta nada el colegio. El ambiente es tan competitivo que no está a gusto en el aula casi nadie, pues todos alguna vez se pueden equivocar y saben que esto conlleva una descalificación. Este ambiente de competición se traslada al recreo en los partidos de fútbol, pero esta vez, la competición es entre el equipo que se forma con estudiantes de estas aulas con los compañeros de otros cursos, pero aunque se reúnan para jugar al fútbol, siguen compitiendo entre ellos pues se recriminan unos a otros no haber jugado bien y existe cierto desprecio por aquellos que no lo hacen bien o no les interesa jugar.

El clima de competición, las diversas categorías de aprendices que se van estableciendo implícitamente influyen poderosamente en las actitudes de los

estudiantes y sus relaciones con los compañeros. Los alumnos y alumnas se sienten en mayor o menor medida excluidos, ya sea por sus grandes dificultades por acomodarse a la dinámica general o porque están totalmente fuera de ella. La mayoría de los niños y niñas con dificultades en estos cursos las arrastran desde sus primeros años escolares, lo que les lleva a sentirse diferentes, a no considerarse capaces de aprender; tienen un bajo autoconcepto y ello incide en sus futuros aprendizajes. Una buena parte de estos estudiantes muestran muy poco interés por los aprendizajes académicos, no los consideran útiles y trabajan bastante poco en las aulas y fuera de ellas, pero esto no es extraño, pues han asumido que no van a conseguir nunca entrar en el círculo de los que no fracasan, han perdido toda esperanza y expectativa de éxito, si es que alguna vez la tuvieron. Al considerar irrelevantes para sus vidas lo que enseñan en la escuela y no superar tampoco los requisitos académicos, muestran un desinterés, un rechazo hacia las actividades académicas que hace que cada vez trabajen menos en las aulas, actitud que influye en el profesorado pues los van dando por perdidos prestándoles cada vez menos atención, aunque es difícil establecer quién fue el primero en asignar bajas expectativas para el aprendizaje de un estudiante, si el propio estudiante o el profesor o profesora.

Existe un fuerte vínculo entre los juicios sobre las capacidades y habilidades de los alumnos y alumnas y sus expectativas de futuro del profesorado y las que tienen los propios estudiantes sobre sí mismos como aprendices y sobre sus expectativas de futuro (Ginsburg, 1997). Aunque no sean explícitas, las creencias de los profesores sobre cada uno de sus estudiantes se transmiten al propio estudiante y a sus compañeros. Compañeros y compañeras las dan por válidas y contribuyen reforzar estas creencias sobre un determinado estudiante, así el alumno o alumna llega a convencerse de que es y será lo que creen los demás que es y llegará a ser. Las expectativas de futuro asignadas por los profesores y profesoras a cada uno de sus estudiantes es el factor más estrechamente relacionado con su éxito académico (Mittler, 1999), éstas no sólo se fundamentan en los juicios sobre las capacidades y habilidades de los estudiantes sino que están estrechamente relacionadas con sus antecedentes socioculturales y las actitudes de los estudiantes (Gimeno Sacristán, 1978; Mittler, 1999; Lerena, 1991; Bourdieu y Passeron, 1981) . A los niños y niñas

procedentes de las clases sociales más bajas, de las capas marginadas de la población y que se suelen etiquetar como niños y niñas con privación sociocultural, se les asignan bajas expectativas sobre su éxito académico desde sus comienzos, antes incluso de llegar a conocerlos; a otros se les otorgan mayores expectativas de futuro, pero en cuanto no se acomodan a las exigencias de la escuela o no pueden seguir el ritmo marcado, las expectativas de superar los requisitos académicos van disminuyendo en el profesorado y a su vez en los estudiantes. El vínculo que se crea entre lo que piensa el profesor sobre un alumno o alumna y lo que cree el propio estudiante se va haciendo cada vez más fuerte y alimentando uno al otro.

Los niños y niñas que se van quedando fuera de la dinámica general del aula, al otro lado de las fronteras que establecen las matemáticas escolares, generalmente, asumen que son ellos los culpables de la exclusión: “soy muy torpe”, “me cuesta mucho aprender”, “es que no trabajo ni estudio lo suficiente”, etc., son los comentarios de estos niños y niñas para justificar sus malos resultados académicos. Las atribuciones a su fracaso de estos estudiantes son fundamentalmente dos y están ligadas estrechamente a lo que Curt Marling-Duddley y Don Dippo (1995) denominan una de las más poderosas doctrinas en la educación: que lo único que cuenta es la capacidad y el esfuerzo; pues consideran que fracasan porque no tienen capacidad, no se esfuerzan lo suficiente, o ambas cosas a la vez. Una parte de estos estudiantes (sobre todo aquellos que tienen dificultades más severas) se han convencido de que les cuesta mucho aprender, tienen un bajo autoconcepto como aprendices, lo que genera unas actitudes que dificulta aún más los nuevos aprendizajes, como afirman diversos estudios (Ginsburg, 1989, 1997; McLeod, 1991; Miranda, Arlandis y Soriano, 1996; Montague, 1996). Otros sin embargo achacan su fracaso a su falta de esfuerzo, aunque también manifiesten dificultades en los aprendizajes; pero sobre todo, una buena parte de ellos, muestran desinterés por todo lo referente a los conocimientos académicos. En el fondo se encuentra la idea de que es mejor mostrar desinterés y no esforzarse que estar considerado como un niño torpe, mostrar que no les importa fracasar, que seguir esforzándose en algo que están convencidos de que no van a conseguir. Tanto las atribuciones de unos como las de los otros lleva a limitar sus

aprendizajes hasta que llega un punto en el que éstos son prácticamente inexistentes.

Como señala Paulo Freire (1990), no creo que nadie decida voluntariamente estar entre los excluidos; aunque estos estudiantes vayan reduciendo considerablemente sus esfuerzos, ello no significa que deseen estar excluidos; sentirse excluido, diferente, desvalorado nunca es agradable. La sonrisa de Juan (alumno de 5º A), su alegría por haber logrado hacer un día como todos los compañeros todas las tareas que había propuesto el profesor, me hizo ver que la indiferencia que solía mostrar por su fracaso en la escuela era una fachada, un muro de defensa ante sus continuos fracasos. Ninguno de estos niños y niñas que tienen dificultades manifiestan que no les gusta la escuela, para la mayoría, como indiqué anteriormente, lo más importante de la escuela son las relaciones sociales (Angier y Povey, 1999); les gusta el recreo, estar con sus amigos, jugar al fútbol en el patio; en definitiva para ellos y ellas la escuela es un lugar de encuentro.

Los niños y niñas que han asumido que les “cuesta mucho aprender”, ante las dificultades con las que se encuentran desde hace años, generalmente, se esfuerzan cada vez menos, como sucede con Rosa y Luis, aunque otras estudiantes como Vera, se esfuerzan en vencerlas y salir adelante. Esto no sólo depende de estos niños y niñas, sino también de sus familias y el tratamiento educativo que reciben. Por otra parte, no todos expresan sus dificultades abiertamente, o muestran desinterés; en estas aulas se encuentra un niño, Darío, que aunque está dentro de la dinámica general del aula presenta grandes dificultades en el aprendizaje matemático y no se puede encuadrar en los casos anteriores.

La actitud de Darío ante sus problemas en matemáticas es tratar de ocultar cualquier signo que las ponga de manifiesto. Darío no puede abordar prácticamente ninguna de las tareas que le proponen en el aula, no intenta siquiera hacerlas pues no quiere hacer nada mal, por lo que se limita a copiar los enunciados, incluso los dibujos que acompañan a las actividades y los resultados cuando se corrigen en la pizarra. Según él, no tiene ninguna dificultad en matemáticas y lo que más le gusta es estudiar, pero aunque no muestre sus dificultades estas son visibles ante los compañeros y compañeras, por el tratamiento diferenciado por parte del profesor o

profesora y por su trabajo en las aulas. En unas aulas donde las secuencias de aprendizaje son explícitas y las evaluaciones establecen claramente quienes muestran “competencia” en matemáticas y quienes no, es difícil “ocultar” que uno no se encuentra entre los considerados como competentes.

Barbara Allardice y Herbert Ginsburg (1983) muestran como algunos niños y niñas, a los que sus profesores suelen catalogar como faltos de interés por no realizar las tareas que les proponen, no las hacen para “proteger su amor propio”. Son niños y niñas que desearían poder realizar las tareas como sus compañeros y compañeras y no quieren mostrar que no son capaces de hacerlas, por lo que la mayoría de las veces ni lo intentan por no enfrentarse a sus errores. Darío muestra una conducta parecida, si se le pregunta sobre alguna tarea que aún no ha comenzado, afirma que “está chupada”, “que es fácil”, pero se queda mirando la libreta sin hacer nada y tampoco quiere recibir ayuda, pues ello puede hacer explícita su falta de conocimiento. Todo ello hace que Darío sea un niño solitario, con una escasa relación con sus compañeros y que no se le preste la ayuda que necesita; aunque ello no se deba sólo a su actitud, sino también a las bajas expectativas que mantiene el profesorado sobre sus posibilidades de aprendizaje, pues piensan que aunque recibiera ayuda, está no va a conseguir que aumenten sus logros educativos. Su profesor de quinto lo describía así: “Darío es muy distraído pero vive feliz en su mundo y no se preocupa de nada. No creo que le vayan a servir de mucho las clases de apoyo”. Darío se muestra distraído en el aula, pero no creo por sus actitudes que sea feliz en ella, cualquier comentario de los compañeros hacia él, y los hay, le hacen bastante daño y siempre procura no hacerse notar para que lo dejen en paz.

Otros niños y niñas tienen un curriculum diferenciado dentro de las aulas, éste es considerado como último recurso para aquellos que están completamente apartados de los mínimos que se consideran indispensables y lleva asociado no sólo unas bajas expectativas, por no decir ninguna, de que superen los estudios obligatorios, sino sobre la posibilidad de nuevos aprendizajes. Esta división social del trabajo de los estudiantes en el aula crea diversas categorías de aprendices (Bernstein, 1990), categorías que generan una clasificación jerarquizada que afecta no sólo a los aprendizajes, sino también a las relaciones con los compañeros

y el profesor o profesora y a las actitudes y concepto que tienen los estudiantes sobre sí mismos y su posición en el aula. Los estudiantes que mantienen un currículum diferente sólo pueden disponer de unos minutos de la atención del profesorado, no participan en las conversaciones que se desarrollan en las aulas entre profesores y alumnos, no pueden compartir ningún tipo de trabajo con sus compañeros o compañeras, como mucho pueden solicitar su ayuda. Los estudiantes que en el aula trabajan sobre tareas totalmente diferentes a las de sus compañeros saben que la prioridad en la atención del profesor o profesora son los otros compañeros o compañeras; compañeros y compañeras que están trabajando en otras tareas y con los que suelen tener poca relación. En las aulas en las que se ha centrado este estudio los estudiantes generalmente, pueden elegir donde sentarse y al lado de quién están. El profesorado sólo modifica sus elecciones cuando se distraen hablando entre ellos o con los niños y niñas que ellos perciben que requieren un mayor control y suelen colocarlos delante. En esta situación en las aulas hay dos aspectos que resaltan: el primero que los niños se sientan al lado de los niños y las niñas con las niñas, no quieren mezclarse, la segunda que generalmente están agrupados según sus logros, los buenos estudiantes están junto a otros buenos estudiantes, los que tienen dificultades con los que tienen dificultades, etc.

Dentro de la dinámica general las diferencias no son tan explícitas, pero se revelan día a día. Un currículum único no significa que todos los estudiantes tengan las mismas oportunidades de aprendizaje y promueva la equidad cuando va acompañado de un sistema rígido de evaluaciones de su efectividad y un enfoque de la educación basado en resultados estándar (Clements, 2000); una enseñanza homogénea no proporciona las mismas oportunidades de aprendizaje a todos los alumnos y alumnas.

Estar incluido dentro de la dinámica general del aula no implica que los estudiantes se consideren miembro en igualdad de condiciones de esa comunidad de aprendizaje que se ha establecido en el aula, ni que sus compañeros los consideren como tal. Las experiencias y conocimientos previos, metas personales y las necesidades e intereses de los estudiantes determinan su voz en las prácticas matemáticas y las relaciones de poder se reflejan en ellas, ya sea por la

consideración de una mayor capacidad o autoridad o simplemente por un mayor conocimiento. Estas relaciones de poder influyen poderosamente en las relaciones entre los diversos estudiantes y en la percepción de cada uno de los estudiantes de sí mismos como aprendices, pues determinan quienes tienen autoridad en esa materia y quienes no la tienen. Stephen Lerman (2001) expone que si todos los participantes manifiestan un mayor o menor poder en tiempos diferentes, incluyendo al profesor, y estas distribuciones del poder son expresadas y no denegadas, las relaciones entre todos los participantes cambian, creándose un clima de respeto mutuo.

No es sólo el profesor el que mantiene bajas expectativas sobre un determinado estudiante y no espera que pueda realizar las tareas propuestas, sino que sus compañeros y compañeras tampoco lo esperan, no valoran ninguna de sus aportaciones y se extrañan cuando proporcionan una respuesta correcta. En estas circunstancias se podría decir que aunque están dentro de la dinámica, realmente están fuera, y sus oportunidades de aprendizaje son mínimas. El trabajo en grupo realizado dentro de este estudio me ha mostrado como niños y niñas a los que sus compañeros o compañeras no hubiera concedido credibilidad a las respuestas dadas ante una tarea en las aulas, al trabajar juntos prestan atención a sus formas de resolverlas y creen en sus posibilidades de obtener respuestas correctas.

Tras estas consideraciones, pienso que tanto dentro de la dinámica general como con un curriculum diferenciado, estos estudiantes tienen muy pocas oportunidades de aprender y van interiorizando una concepción de sí mismos que les lleva a asumir que no tienen ningún futuro dentro del sistema educativo, que sus dificultades nunca serán superadas. Sin una perspectiva diferente de los objetivos de la educación matemática, de la competencia matemática y de cómo enseñar matemáticas; sin una valoración de las diferentes capacidades de los estudiantes y la ausencia de todo tipo de jerarquización, de todo aquello que refuerce una rígida y restringida definición de lo que se considera una conducta matemática normal (Duddley y Dippo, 1995) no es probable que estos estudiantes que fracasan en matemáticas tengan grandes oportunidades de aprendizaje.

5.3.- Equidad en Matemáticas

La falta de esfuerzo, el desinterés por los aprendizajes académicos es la causa principal para el profesorado del fracaso educativo. Según el profesorado es la familia la que debe proporcionar a los estudiantes la motivación necesaria para esforzarse en la escuela y el interés por los aprendizajes académicos, asunción coherente con la consideración de una enseñanza dedicada a la transmisión de conocimientos académicos cuya principal finalidad es poder proseguir en el sistema educativo y llegar a adquirir una titulación que les permita acceder a una buena posición social. Los niños y niñas a estas edades es difícil que vislumbren estas necesidades futuras si sus familias no le han inculcado la importancia de los conocimientos académicos para su futuro, la necesidad de acomodarse a las exigencias de la escuela o tener que esforzarse en algo aunque no les interese ni le encuentren sentido. “Yo diría que más del 50% de los logros de los niños en la escuela dependen de la familia”, comenta uno de los profesores, siempre es la familia la causante de esa falta de esfuerzo para el profesorado; como subraya Carlos Lerena (1991) se recurre a la institución familiar como chivo expiatorio del fracaso de una buena parte de los estudiantes, cuando no se puede atribuir el fracaso a una causa biológica, a un déficit de los niños y niñas.

La motivación de los niños para el aprendizaje es extrínseca. Deborah Stipek y sus colegas (2001) exponen que esta asunción está estrechamente ligada a la adopción de una enseñanza basada en procedimientos, la creencia en la estabilidad de las capacidades matemáticas de los estudiantes, la necesidad de controlar su trabajo y la independencia en el aprendizaje de los alumnos y alumnas. Conseguir una motivación intrínseca depende en gran parte de las tareas propuestas y las que usualmente proponen los libros de texto y las cuentas no suelen motivar a los estudiantes.

Los niños y niñas con dificultades en el aprendizaje matemático o los que se van quedando descolgados por su falta de asistencia, generalmente, cada vez se esfuerzan menos en las aulas, están menos motivados y esto a su vez conduce a una menor atención del profesorado. Como decía Coral (profesora de Educación Especial), ante la diversidad de los estudiantes, los profesores dedican la mayor

parte de sus esfuerzos a aquellos que dicen que sí, a los que se esfuerzan en realizar las tareas; entienden que los “otros” se excluyen ellos mismos por no cumplir con su trabajo.

El tiempo es una variable importante en las aulas, no sólo por el ritmo impuesto a los estudiantes, sino por la distribución del trabajo del profesor o profesora. El profesorado está totalmente convencido de que es imposible respetar los ritmos de aprendizaje de cada uno de los estudiantes, consideran, como indica Luisa Gironde y otros (1997b) que el curriculum abierto es una utopía, y ello está estrechamente relacionado con la asunción que el tiempo de que disponen para la transmisión de todos los contenidos no les permite atender a las características individuales de los estudiantes. Una enseñanza homogénea se considera el medio más rápido y sencillo para la transmisión de conocimientos ; sencillo, pues como indica Jo Boaler (1997), los profesores prefieren -y les resulta más fácil- una enseñanza homogénea y no tener que establecer diferenciaciones, y rápido porque permite transmitir más conocimientos en menos tiempo que una enseñanza más diferenciada y adecuada a cada uno de los estudiantes. Establecer otro tipo de enseñanza implica “relajar” el ritmo, invertir tiempo en atender de forma más individualizada a los estudiantes o plantear una enseñanza más colectiva, lo que no permitiría abarcar todos los contenidos y se verían perjudicados aquellos que pueden proseguir el ritmo marcado. Estas creencias , entre otras cuestiones, son lo que les lleva a ser reacios a establecer diferenciaciones entre los estudiantes, ya sea en cuanto al ritmo o las actividades propuestas; se establecen cuando es prácticamente imposible que se acomoden a la dinámica general, lo que en estos cursos está marcado prácticamente por el nivel en el cálculo; los niños y niñas que se encuentran fuera del grupo general son aquellos que aún no han memorizado las tablas de multiplicar y no saben dividir, salvo dos casos Darío y Juan. En los casos de niños y niñas cuyo trabajo es diferente al de los compañeros y no son atendidos por la profesora de Educación Especial, los profesores sólo les dedican unos escasos minutos en el aula, del tiempo de que disponen entre la transmisión de conocimientos y comenzar a corregir las actividades de los que ya han terminado.

Por todo ello, los niños y niñas que realizan actividades diferentes de las de sus compañeros y compañeras tienen muy pocas oportunidades de aprender en las aulas; en el aula tienen que trabajar solos a partir de los cuadernos que se le proporcionan, y estos plantean actividades generalmente rutinarias que les aburren; en los pocos minutos que les dedica el profesor o profesora las explicaciones son escasas, la introducción de nuevos conocimientos también, por lo que son ellos los que tienen que ir intentando descifrar qué es lo que tienen que hacer a partir de textos escritos, lo que debido a sus dificultades y lagunas en los conocimientos les resulta bastante difícil.

Tampoco progresan más los niños y niñas que se encuentran dentro de la dinámica general del aula, aunque los profesores y profesoras los mantienen dentro del currículum general, saben que no pueden seguir el ritmo ni realizar la mayor parte de las tareas que les proponen, por lo que no pueden exigirles como al resto de los estudiantes ni tratarlos de la misma forma. Pero las expectativas que tiene el profesorado sobre ellos son tan bajas que piensan que otras alternativas tampoco conseguirían que aprendieran mucho más.

Los profesores y profesoras consideran “penosas” estas situaciones; aunque estén convencidos de que no pueden hacer otra cosa sin perjudicar a otros estudiantes, ven como año tras año se encuentran con niños y niñas que han aprendido muy poco en la escuela y que seguirá siendo así y les pesa. Paula (profesora de 6º) expresaba estas preocupaciones: “Nosotros también nos dejamos llevar por la dinámica, pero cuesta; te encuentras encorsetado. También un poco de presiones por aquí,..., por allí. A lo mejor ni piensas que estas así, pero cuando te paras dices ¡pero bueno!. A lo mejor dices yo lo cambiaría, pero al final poco cambia. La costumbre del libro de texto....”. Por ello, aunque dentro de las aulas les dediquen poco tiempo, trabajan con ellos en sus horas libres, les preparan tareas para casa y los envían a clases de apoyo, aunque éstas son pocas y se interrumpen frecuentemente. En este tiempo fuera del aula, se insiste sobre todo en los procedimientos algorítmicos, en las denominadas destrezas básicas; destrezas que llevan practicando años y que encuentran aburridas y sin interés .

Las soluciones que proponen los profesores y profesoras siempre se refieren a la necesidad de más personal, personal especializado que se ocupe de estos niños y niñas. Ser atendidos por la profesora de EE es una solución, pues en este caso la concreción del curriculum, la preparación de actividades y el seguimiento, depende de ésta, por lo que los profesores del aula sólo tienen que preocuparse de que realicen las tareas que se les han propuesto. En este centro solo existe una profesora de EE y sólo atiende a aquellos que tienen un diagnóstico que indique algún tipo de discapacidad y que en este centro son diecisiete. Los niños y niñas que se suelen considerar como con “deprivación sociocultural” o los que tienen dificultades en el aprendizaje y muestran un nivel de competencia curricular dos o más cursos por debajo de sus compañeros, que la LOGSE considera con NEE no asisten al aula de Pedagogía Terapéutica. La LOGSE establece un concepto de NEE más amplio, pero el censo que establece la dotación de plazas para los especialistas en Educación Especial sólo contempla niños y niñas con un diagnóstico de algún tipo de discapacidad o algún tipo de déficit. Puede que se contemple la deprivación sociocultural en los centros de atención preferente, pero este centro no está considerado como tal. Se ha ampliado la plantilla y uno de los profesores está exclusivamente dedicado en el curso 99/00 a clases de apoyo, pero estas se interrumpen frecuentemente pues deben cubrir las ausencias temporales del profesorado o la primera baja. Además las clases de apoyo son diferentes a una atención especializada, el profesor de apoyo no establece una programación a largo plazo, sino que se limita a plantear actividades o explicar a los estudiantes lo que los profesores o profesoras de aula donde se encuentra cada uno de los estudiantes les va indicando; en el caso de las matemáticas se centran sobre todo en los algoritmos, en estos cursos la mayor parte del tiempo se dedica al algoritmo de la división. Como exponía brevemente la orientadora de este centro: “las clases de apoyo son unos parches muy mal dados”. Por todo ello los propósitos de la LOGSE se suelen quedar en meras intenciones.

Un sistema educativo que necesita un diagnóstico, una etiqueta para proporcionar recursos humanos y materiales, es un sistema injusto. Las escuelas deberían prestar mucha más atención en cómo enseñar a los niños y niñas que en cómo categorizar a los que no aprenden bien (Sleeter, 1990, cit. García Sánchez,

1998:24). Como señala Sylvia Fargham-Diggory refiriéndose a las DA, en bastantes ocasiones simplemente se trata de poner un nombre al juego, una etiqueta para asignar recursos económicos y determinar quien debe beneficiarse de ellos. No es extraño que algunos padres insistan en que incluyan a sus hijos dentro de alguna de estas categorías, pues es una forma de que los atiendan y puedan salir adelante. Como ha pasado en este centro con Vera.

Existen dos casos de EDAs que sí son atendidos por la profesora de EE: Vera y Paquito. Este alumno llegó a este centro en segundo curso y no sabía leer ni escribir, ni las vocales siquiera. Por ello se realizó una adaptación curricular y desde entonces es atendido por la profesora de EE en todas las materias. Vera está en 6º curso, es la única de todos los alumnos y alumnas del centro que asiste desde hace algunos años al aula de educación especial sólo para matemáticas. Coral (profesora de EE) trabaja sólo con ella durante media hora del tiempo dedicado en su aula para matemáticas, la enseñanza que recibe en esta media hora se desarrolla a partir del libro de texto de 5º de Primaria, y también es la único estudiante que asiste sola a las clases de educación especial, pues el resto de los estudiantes con NEE acuden en grupos de dos o tres durante unos cuarenta minutos. En las restantes asignaturas sigue la dinámica general del aula y va aprobando. Vera tiene un CI superior a la media y su nivel de conocimientos habilidades y destrezas es superior al de otros compañeros o compañeras que han repetido algún curso o tienen dificultades en los aprendizajes, incluso que algunos que no presentan ningún tipo de problemas. El diagnóstico de Vera es "gigantismo", lo que en principio no tiene por qué afectar a los aprendizajes, pero sus padres llevaron al centro un informe médico en el que se afirma que la niña necesita ayuda especializada. Sus padres insisten en que se la atienda en las clases de EE y proporcionan informes que así lo especifican. Vera aprende matemáticas a un ritmo un poco más lento que sus compañeros y sus mayores dificultades se encuentran en la resolución de problemas, según la profesora de EE, al final de primaria tiene un buen nivel de matemáticas de quinto curso y en las restantes materias su nivel es comparable a la mayoría de sus compañeros. El principal problema de Vera son las habilidades sociales, pues es una niña muy callada y solitaria, no tiene buenas amigas en el aula. Es una niña que se esfuerza

mucho y cuenta con la ayuda de sus padres en las tareas académicas, lo que ha hecho que junto a la ayuda que se le ha proporcionado pueda ir avanzando sin grandes dificultades.

Me he detenido en estos dos casos, especialmente en el de Vera, pues en ellos se refleja claramente la falta de equidad del sistema educativo. En sexto curso se encuentra Rosa, una niña que en sus primeros años escolares faltó bastante a la escuela y tiene un nivel de competencia curricular en matemáticas y otras materias que no supera los de un 3º curso y otros estudiantes (Darío, Marío , Luis, Javier, Juan ,...) con dificultades bastantes más severas de las que presenta Vera y casi todos procedentes de las capas sociales más bajas de la población que no son atendidos en las clases de EE, ni reciben la ayuda que ha tenido Vera. Los padres de estos niños y niñas no han solicitado ayuda para sus hijos o hijas , ni estos niños y niñas se esfuerzan tanto como lo hace Vera. Pero como afirma Amy Guttman (2001) ello no debería importar; una escuela en una sociedad democrática debería velar por los derechos de estos niños y niñas a recibir una buena enseñanza y aportar los recursos necesarios para ello; el tratamiento diferenciado que reciben estos niños y niñas es injusto. Ello no significa que Vera no debería haber recibido atención, sino que los demás también la necesitan y no la reciben.

Un sistema educativo equitativo debe brindar oportunidad de aprender a todos los estudiantes. No se trata de atender a todos por igual , sino de hacer lo que es “justo”, y que va depender de sus circunstancias, sus necesidades y sus puntos de partida y unos pueden necesitar mayor atención que otros (Secada, 1991,1992, 1997) . Como indica Amy Guttman (2001:189) : “las escuelas deben gastar más en niños y niñas con dificultades o discapacidades que en los niños y niñas sin discapacidades, de la misma manera que los maestros deben prestar más atención a los niños menos motivados para aprender que a aquellos que no tienen dificultades”. Son muchos los profesionales dentro de la educación que consideran una utopía la equidad, pero creo, como John Volmink (1994), que las escuelas públicas, a pesar de todas sus imperfecciones, proporcionan la más fuerte esperanza de una democratización del conocimiento, en particular, de unas matemáticas para todos y por todos, pero una condición necesaria para ello es que todos y cada una de las personas e instituciones que se encuentran o tienen

competencias en el sistema educativo asuman sus responsabilidades y se comprometan en conseguir un sistema educativo más equitativo.

5.4.- Los niños y niñas de las clases más desfavorecidas

A lo largo de las páginas anteriores ya se ha ido esbozando un hecho importante en la cuestión central de este estudio de caso, los problemas y dificultades en el aprendizaje matemático de los estudiantes. La gran mayoría de los niños y niñas que tienen dificultades severas en el aprendizaje de las matemáticas proceden de las clases sociales más desfavorecidas y el tratamiento educativo y los recursos humanos y materiales para paliar estas dificultades difieren del recibido por otros estudiantes que pertenecen a capas sociales más altas (Atweh y Cooper, 1995; Atweh, Bleicher y Cooper, 1998). Son prácticamente los únicos alumnos y alumnas con un currículum diferente que no son atendidos por la profesora de EE; algunos están incorporados a la dinámica general del aula pero no pueden seguir el ritmo. De hecho, en estas cuatro aulas hay cinco niños y dos niñas que proceden de las capas más desfavorecidas de la población y sólo una niña, Carla, va superando los diferentes cursos, aunque le cuesta mucho conseguir un aprobado.

Basil Bernstein (1988, 1990) postula que los niños y niñas de clase trabajadora es más probable que utilicen un código restringido y los códigos educativos son siempre elaborados, por lo que estos niños y niñas al entrar en la escuela se encuentran en desventaja, sobre todo cuando existe un fuerte enmarcamiento entre la escuela y la vida fuera de ella, entre el conocimiento académico y el conocimiento experiencial y cotidiano, situación que se produce en estas aulas.

Al entrar en la escuela estos niños y niñas se encuentran con un lenguaje, una forma de comunicación y de relacionarse con los demás que no es la que ellos utilizan en su vida cotidiana, aunque todos los niños y niñas encuentran diferencias entre la escuela y el hogar, en estos alumnos y alumnas las diferencias son mayores y desde el principio se encuentran en desventaja. Casi todos han tenido problemas para aprender a leer y escribir, pues en estos aprendizajes las influencias ambientales juegan un papel importante (Torgesen, 1995). Peter Mittler (1999) expone que a los 7 años los niños y niñas procedentes de las clases sociales más

bajas tienen 5 veces más dificultades lectoras que los procedentes de las capas más altas y a la edad de 11 años los niños y niñas con padres con ocupación no manual tienen un adelanto de 3 años en lectura y matemáticas respecto a los hijos e hijas de padres con ocupación manual. En la forma en que está establecida la enseñanza es importante que los estudiantes lean pronto, prácticamente a partir de segundo curso los niños y niñas trabajan de forma independiente con los libros de texto, por ello sus dificultades lectoras puede hacerles difícil proseguir el ritmo marcado, aunque sus dificultades en matemáticas no sólo provienen de sus problemas con la lectura .

Los significados en un código restringido están unidos a una base material, toman sus significación de actividades y significados locales, dependen de un contexto específico (Bernstein, 1988, 1990). La investigación de Holland (1981, cit., Bernstein, 1993) muestra como los niños de clase trabajadora utilizan con mayor frecuencia que otros estudiantes su experiencia y conocimiento cotidiano en las tareas que se le proponen y dependen más de una base material específica. La enseñanza de las matemáticas en estas aulas se desliga muy pronto de las experiencias cotidianas, de una base material concreta; desde los primeros cursos de primaria establece un lenguaje formal y abstracto, fundamentalmente escrito, cargado de símbolos a los que estos niños y niñas no encuentran significado, ni relación con lo que conocen y les es familiar.

No es extraño por tanto, que estos niños y niñas tengan dificultades y hayan llegado a sexto de primaria con unos conocimientos mínimos y rutinarios que no saben aplicar prácticamente a casi ninguna situación o problema. Como indican Pierre Bourdieu y Jean Claude Passeron (1981) lo que crea la desigualdad no es tanto la organización visible de la enseñanza como el lenguaje, la definición de los saberes y las formas de darles sentido, que se corresponden más a las experiencias vividas por las clases medias y excluye a los hijos e hijas de las clases mas populares. La posesión de un "capital cultural" próximo a la cultura transmitida por la escuela es decisivo en la trayectoria escolar de un estudiantes. La utilización de un código restringido, las diferencias entre la pedagogía local (en la familia) y la pedagogía oficial (en la escuela) dificulta considerablemente el éxito educativo a los

niños y niñas de las capas sociales más desfavorecidas (Bernstein, 1988, 1990, 1993).

Si las diferencias son fuertes en cuanto a las formas de conocimiento y de adquisición de ese conocimiento, también lo son en cuanto a las disposiciones de orden social que se incluyen en el discurso educativo (Bernstein, 1993). Todo ese conjunto de normas y reglas que determinan las formas de relacionarse, comportarse, acatar la autoridad, de comunicarse e incluso formas correctas de vestir, peinarse, etc., normas que hay que obedecer y pueden resultarles difíciles de asumir. Normas explícitas e implícitas que van determinando que conocimientos y que cultura son legítimas y que llega a desvalorizar todo aquello que conocen y les es familiar.

Su procedencia social no es lo único que dificulta sus aprendizajes, sino también sus percepciones de sus posibilidades en el futuro, del conjunto de oportunidades que el contexto social en el que están inmersos les brinda y ellos las perciben como posibilidades de futuro (Vithal y Skovsmose, 1997). Pasado y futuro interactúan y configuran el presente en las aulas; para implicarse en el aprendizaje hay que querer aprender, las metas y las razones tienen que ser identificadas como parte del proceso de aprendizaje. Estos niños y niñas no consideran las matemáticas (y otras materias) como algo importante para su futuro, ni relevantes en su vida cotidiana.

Ante una escuela y una educación que no se adapta a los estudiantes sino que son los estudiantes los que tienen que adaptarse a ellas, las expectativas del profesorado de que estos niños y niñas alcancen logros similares a otros compañeros y compañeras que proceden de capas sociales más altas son muy bajas, por no decir casi inexistentes. Las bajas expectativas del profesorado respecto a estos niños y niñas es una creencia fundamentada en la ausencia del “capital cultural” para poder hacer frente a los requerimientos académicos; su vocabulario, sus formas de comunicarse, su escaso contacto con el lenguaje escrito, su carencia de las experiencias y conocimientos que se valoran y de los que se parte en la escuela, pero también de la asunción de que estos estudiantes no están dispuestos a esforzarse, que están en la escuela por obligación y no tienen deseos

de aprender. Todo ello les es asignado a estos niños y niñas por su procedencia social y es algo que los acompaña desde que entran en la escuela. (Atweh y Cooper, 1995; Atweh, Bleicher y Cooper, 1998; Secada, 1991, 1992, 1997). Esto no sólo influye en sus logros académicos sino en la percepción que los estudiantes construyen sobre si mismos como aprendices y de su posición en las aulas y en la sociedad en general; contribuyendo poderosamente a que las expectativas que tienen los niños y niñas sobre su futuro sean tan bajas como las que le atribuye el profesorado (Ginsburg, 1997; Mittler, 1999). Los niños y niñas desfavorecidos socialmente puede que no entren en la escuela con la creencia de que ésta pueda ayudarles a mejorar sus vidas, pero si tienen alguna esperanza, esta la van perdiendo; no se les ofrecen oportunidades que les animen a proseguir y les haga concebir esperanzas de que su paso por la escuela puede contribuir a mejorar sus vidas.

Existe un complejo entramado de creencias, expectativas, experiencias y prácticas del profesorado y de estos estudiantes y una serie de factores externos (institucionales y sociales) que van interactuando unos con otros y hacen que no sólo llegue a ser una realidad el fracaso de estos niños en la escuela, sino que estos estudiantes asuman su fracaso, la posición que se les ha asignado y se den por vencidos muy pronto contribuyendo con sus desinterés a truncar sus posibilidades de futuro en el sistema educativo (Delamont, 2001) . Como expone Carlos Lerena (1991) parece que la misión de la escuela es poner a cada uno en su sitio, y aún más convencerlos de que es el sitio que merecen, pues todo depende de ellos mismos, de su capacidad y esfuerzo. En estos casos el aprendizaje que reciben estos niños y niñas en la escuela es más de orden social que académico, es más importante el control que el aprendizaje de conocimientos académicos (Baudelot y Establet, 1976; Bourdieu y Passeron, 1981; Bernstein, 1990; Lerena, 1991).

Para el profesorado la culpa del fracaso de estos niños y niñas la tienen sus familias, familias que no han proporcionado a los niños y niñas un adecuado capital cultural, que no han inculcado en sus hijos la importancia de los conocimientos académicos y el éxito en la escuela, que no les exigen que se esfuercen para conseguirlo; en definitiva culpan a su cultura, a sus formas de vida, a su formas de hablar, de comunicarse, de comportarse. “Deprivación sociocultural” es la categoría

que suele utilizarse para referirse a estos estudiantes, vencer la deprivación sociocultural es el lema de algunas reformas educativas, lema que como indica Jerome Bruner (1997: 72-73) no escapa de esa clase de condescendencia implícita hacia aquellos que están apartados de lo que se considera la “cultura” por excelencia, o la “gran cultura” como la denominan Bourdieu y Passeron (1981) , y que no se dirige a la cuestión central, que es probable que ser pobres los separe de los ideales de las clases medias.

Estos niños y niñas viven en la escuela, como en la sociedad, la desvalorización tanto de ellos como de sus familias y a la vez se les quiere inculcar que son ellos mismos los responsables de su posición social. Como exponía un padre de clase trabajadora en el estudio de Joan Hanafin y Anne Lynch (2002: 39): “a veces es difícil ver la relevancia de las cosas que se les enseñan en la escuela, no son sólo las materias, sino todas las otras cosas que los chicos deben aprender. Es que se les está diciendo su lugar en la sociedad... a través de la educación”. No debe extrañarnos por tanto que muestren desinterés y que no les importe su fracaso, aunque a estas edades es más una estrategia de defensa que una realidad, pues como subraya Paulo Freire, nadie se margina voluntariamente, y a estos niños y niñas, aunque no le encuentren utilidad a los conocimientos académicos, les gustaría poder hacer lo mismo que hacen sus compañeros y compañeras, sentirse en condiciones de igualdad entre ellos.

Estos niños y niñas no se identifican con la cultura escolar, ni consideran la escuela como una vía verosímil para acceder a posiciones sociales más altas. Mariano Fernández Enguita (1990a) expone que esto es frecuente en las clases más desfavorecidas y en estas circunstancias suele existir una conducta de rechazo, pero en estas aulas y a estas edades no existe un rechazo frontal a la escuela, sino a los conocimientos académicos y a la importancia que otorga la escuela a las calificaciones, al éxito educativo. Debido a la escasa utilidad que le encuentran a los conocimientos académicos, a su percepción de que no tienen posibilidades de éxito y las dificultades que experimentan en los aprendizajes, la mayoría (sobre todo chicos) se desentiende de estos conocimientos e intentan mostrar que no les importa su fracaso.

En estas aulas no existen grandes problemas de disciplina, los niños y niñas suelen acatar las normas, puede que charlen de vez en cuando, se levanten alguna vez, pero en cuanto el profesor o profesora les llama la atención se callan y vuelven a sentarse en su sitio. El problema principal es que no suelen trabajar mucho en clase ni fuera de ella. En bastantes ocasiones porque no saben como hacerlo, en otras porque ya no quieren intentarlo, pero esta conducta que los profesores y profesoras sancionarían en otros estudiantes a ellos se les permite, pues el profesorado tiene asumido que estos estudiantes fracasaran en la escuela prácticamente desde que entran en ella y que no tienen remedio. Un hecho común a prácticamente todos estos niños y niñas es que no trabajan actividades académicas fuera del centro. Sus vidas fuera de la escuela no están organizadas en función de los requerimientos de ésta. Un ritmo fuerte necesita que los estudiantes trabajen en sus casas, y para ello se necesita que en su hogar haya un espacio y un tiempo para las actividades académicas (Bernstein, 1990), que su padre y/o madre se preocupen y faciliten el trabajo académico en el hogar, y este no suele ser el caso de los niños y niñas de las clases más desaventajadas. Algunos de estos niños o niñas están bastante tiempo solos, sus padres o madres no pueden ayudarles en las tareas académicas, o bien tienen organizado el tiempo con otras actividades. Ello hace que no avancen al mismo ritmo que sus compañeros y compañeras y las lagunas vayan creciendo de forma considerable a través de los cursos. “Sin un segundo sitio, la adquisición no será posible, incluso cada vez menos posible a la vez que el niño crece. El fracaso pasa a ser la expectativa y la realidad” (Bernstein, 1990:89).

Fuera de las aulas los niños y niñas se sienten a gusto, les gustan las clases de Educación Física, en el recreo los niños juegan al fútbol, las niñas charlan con sus amigas y se muestran contentos. Casi todos estos niños y niñas afirman que el colegio les gusta regular y todos dicen que lo que prefieren es el recreo. Como indiqué anteriormente las relaciones sociales son importantes en la escuela, lo consideran un lugar donde poder reunirse con los amigos o amigas.

Ante las dificultades que experimentan y su ritmo más lento, los aprendizajes de estos niños y niñas se suelen reducir casi exclusivamente al conocimiento del sistema de numeración y los algoritmos de cálculo. Se insiste en la necesidad de

memorizar las tablas de multiplicar y hacer las cuentas con rapidez como algo que les será muy útil en su vida cotidiana. Esta asunción es algo que los niños y niñas no comparten, las cuentas les aburren y no las consideran útiles. Fuera de la escuela utilizan calculadoras para las cuentas y si son pequeñas utilizan sus dedos si les hace falta. Los profesores y profesoras tienen un idea de la utilidad de las matemáticas que no comparten los niños y niñas que han nacido ya en una sociedad tecnológica. El cálculo se ha considerado extremadamente útil para la vida cotidiana y profesional durante siglos, se formaban auténticos “calculadores humanos”, pero ya no son necesarios y los niños y niñas lo perciben claramente, como me lo demostró Rosa, una niña de sexto curso que tiene grandes dificultades en el cálculo. Rosa me comentaba lo que le aburren las cuentas, que estaba harta de realizar las mismas actividades un día tras otro en el aula, y yo intentaba que comprendiera que la agilidad en el cálculo puede serle útil. Para ello le puse el ejemplo de las compras en los supermercados, donde es conveniente ir calculando aproximadamente el dinero que supone lo que vamos comprando para asegurarnos de que tenemos dinero suficiente para pagar. Todavía no se me ha olvidado la mirada que me dirigió Rosa, su mirada expresaba claramente que yo debía ser una persona muy rara si me dedicaba a hacer cuentas mientras compraba, inmediatamente me dijo, con un tono de burla e incredulidad: ¡Pero Señor! si eso es muy fácil, cuando llego a la caja si no tengo dinero suficiente voy devolviendo cosas hasta que tengo bastante para pagar”. Y Rosa tenía razón, era muy fácil, el ejemplo desde luego no era muy acertado, como la mayoría de los que se les proporcionan a los estudiantes, y comprendí que es muy difícil hoy en día justificarles a los estudiantes, sobre todo a aquellos que tienen dificultades, por qué tienen que estar durante seis años o más, varias horas a la semana haciendo cuentas.

Con todos los niños y niñas con bajos logros se insiste sobre todo en la adquisición de las denominadas destrezas básicas, que se reducen al conocimiento de los números y los algoritmos de las operaciones, destrezas que aportan muy poco al desarrollo de sus capacidades y pueden suplirse fácilmente con las calculadoras, pero estas destrezas están consideradas socialmente como importantes y son numerosos los profesionales dentro del campo de la educación que consideran que podría ser discriminatorio no insistir en la adquisición de estas

destrezas para estos niños y niñas (Secada, 1997). Aunque la insistencia en estas destrezas rutinarias, como sugiere Ubiratan D'Ambrosio (1994a), puede estar asociadas a una enseñanza dirigida a práctica rutinaria, a proseguir un conjunto de normas y reglas sin necesidad de darle sentido para adiestrarlos en trabajos rutinarios, a los que se supone que están destinados. La investigación realizada por Paul Dowling (1997) sobre los libros de texto muestra también cómo los libros dirigidos a niños y niñas de bajos logros presentan un conocimiento bastante más rutinario que los dirigidos a los estudiantes con mejores resultados académicos, y la imágenes que se presentan sobre las personas adultas suelen reflejar a la clase trabajadora. Las propuestas de reforma de la educación matemática abogan por una educación matemática que desarrolle un pensamiento de orden superior, las matemáticas pueden proporcionar herramientas de pensamiento que favorezcan en los estudiantes una actitud crítica ante la sociedad en la que están inmersos (Mellin-Olsen, 1987, Vomink, 1994; Skovsmose, 1994; Skovmose y Nielsen, 1996; Secada, 1997); por ello centrarse en destrezas rutinarias creo que sería aún más discriminatorio.

La situación de estos niños y niñas no puede la escuela cambiarlas por si sola, es una cuestión social que debe implicar también al estado y a la sociedad en general. Como indica Amy Guttman (2002:189) un estado democrático no puede dejar sólo en manos de las escuelas la responsabilidad de que los niños y niñas alcancen un umbral adecuado de aprendizaje. Los estados deben ofrecer el acceso a un amplio rango de bienes y servicios (vivienda digna, capacitación laboral y empleo para los padres, programas de cuidado de día y después de la escuela para los niños y niñas, etc.), sin los cuales no podrán tener éxito en su misión educativa. Sin embargo, las escuelas y los maestros no están libres de la responsabilidad de ayudar a estos estudiantes. Pueden ayudar diagnosticando problemas de aprendizaje, desarrollando técnicas de enseñanza para resolver estos problemas, contratando y capacitando mejores maestros y poniendo a los padres en contacto con personas fuera de la escuela que puedan ayudarles a resolver sus problemas.

Hay dos casos de absentismo prolongado en estos cursos que dan una clara idea de los problemas a los que se enfrentan estos niños: Mario y Javier. Ambos estudiantes han estado ausentes bastante tiempo de las aulas, situación que no

debería haberse permitido en un estado democrático donde la educación es obligatoria y el derecho a la educación de los niños y niñas debería ser una cuestión prioritaria. Javier, por ejemplo, no ha asistido al colegio pues su madre tiene que trabajar desde las seis de la mañana y no tenía a nadie que pudiera llevarlo y recogerlo del colegio. Al cumplir los 11 años su madre consideró que era lo suficientemente mayor para ir sólo y desde entonces asiste regularmente. Ante sus ausencias continuadas sus conocimientos académicos son escasos, no pueden proseguir la dinámica general por lo que se les establece un curriculum diferenciado. Trabajan en el aula en cuadernos de actividades que les proporcionan los profesores o profesoras, pues estos niños no son atendidos en el aula de EE y no siempre han podido asistir a clases de apoyo. En los escasos minutos que los profesores y profesoras les dedican en las aulas, se les proponen las tareas y algunas breves explicaciones, el resto del tiempo tienen que hacer solos las tareas. Pueden preguntar a su profesor o profesora las dudas que les vayan surgiendo, pero éstos están ocupados la mayor parte del tiempo y no siempre pueden atenderlos.

Mario no suele preguntar nunca lo que no entiende, opta por no realizar las tareas y trabaja poco en las aulas. Ante su falta de esfuerzo la profesora no insiste en el cumplimiento del trabajo impuesto y esto hace que cada vez se esfuerce menos. Sin embargo si se le ayuda a comprender las tareas que tiene que realizar y se está pendiente de que las vaya haciendo, Mario trabaja a un ritmo aceptable y no le resulta difícil aprender nuevos conceptos o procedimientos, de hecho puede aprender rápidamente y mostrar interés por hacerlo. Javier está en una situación parecida en cuanto a su nivel de conocimientos, pero sus actitudes son diferentes. Al asistir en sexto curso por primera vez de forma regular muestra un gran deseo de aprender, trabaja durante la mayor parte del tiempo que se encuentra en el aula y aprende a un ritmo bastante rápido. Trabaja de forma independiente a partir de cuadernos de actividades y aunque su lectura es lenta y su escritura irregular hace mas actividades en las aulas de matemáticas que cualquiera de los otros estudiantes que se encuentran en ella.

Si a principios de sexto curso, Javier sólo conocía la suma y la resta y problemas sencillos en los que estaban implicados estas operaciones, al terminar el

primer trimestre estaba dividiendo por una cifra y resolvía problemas de más de una operación. No sólo trabaja en el aula y en las clases de apoyo, sino que prácticamente es el único niño de los que viven en el bloque que suele realiza tareas escolares en su casa. Sus progresos han sido muchos y parece que él aun quiere ir más rápido pues antes de las vacaciones de Navidad estaba pidiendo que le enseñaran a dividir por más de una cifra. En mis dos años en este centro, no creo que haya otro niño con más interés por aprender que en este curso Javier, lo único que no le gusta es el inglés, pero es algo que puede considerarse normal pues no tiene ningún conocimiento sobre este idioma y se pierde en las clases. Las matemáticas le gustan y siempre está dispuesto a enfrentarse a un nuevo problema. Ante las actitudes y conductas de Javier, su profesora le presta más atención que a otros compañeros o compañeras con dificultades, como Rosa y Luis que se encuentran en su misma aula, pero aún así ésta es escasa.

Estos ejemplos nos muestran cómo la educación está alejada de los principios de justicia social que deberían imperar en un estado democrático. El tratamiento educativo, independientemente de otras cuestiones sociales, que han recibido estos niños es totalmente injusto, la equidad en educación ,como ya he indicado está lejos de ser alcanzada, y la falta de servicios económicos y sociales para las familias desfavorecidas que puedan contribuir a hacerla una realidad es evidente. Como subraya Carlos Lerena (1991) el lema de la igualdad de oportunidades es un engaño. La prioridad en estas aulas son aquellos que van a poder proseguir en el sistema educativo, se asume que la escuela no va a contribuir a proporcionarles a estos niños y niñas un empleo o una posición social mejor, y ante esto parece que da igual lo que aprendan. Puedan proseguir o no en el sistema educativo, aunque la educación recibida no llegue a contribuir a mejorar su posición social; la escuela puede y debería proporcionar a estos niños y niñas herramientas de pensamiento que les ayuden a desenvolverse en su vida cotidiana, a como comunicarse cívicamente, a tomar decisiones que les permita ejercer como ciudadanos críticos en una sociedad democrática y a sentirse miembros con plenos derechos en la sociedad en la que viven (Guttman, 2001).

5.5.- Las dificultades cognitivas en el aprendizaje de las matemáticas

Una buena parte de los niños y niñas que en sexto curso tienen dificultades en el aprendizaje o mantienen un nivel de competencia matemática inferior en más de dos cursos a la de sus compañeros y compañeras del aula, no muestran grandes dificultades cognitivas que hayan podido impedir o dificultar sus aprendizajes. Son niños y niñas que hubieran necesitado un ritmo más relajado y una mayor atención educativa. Herbert Ginsburg (1997) mantiene que una enseñanza de las matemáticas inadecuada es una de las causas más frecuentes de dificultades en el aprendizaje matemático y estoy de acuerdo con esta afirmación: Una enseñanza de las matemáticas como la descrita en las páginas anteriores con un ritmo fuerte y una escasa conexión con los conocimientos experienciales e informales que poseen los estudiantes puede causar severas dificultades en algunos niños y niñas; Jo Boaler(1997) mantiene que una educación matemática de este tipo es injusta, y realmente puede considerarse así, pues las dificultades que experimentan estos niños y niñas determinan su éxito en el sistema educativo, sus perspectivas de futuro y también la confianza en sus capacidades y en ellos mismos en general.

De todos los niños y niñas que tienen problemas en el aprendizaje de las matemáticas sólo cuatro (3 niños y una niña) tienen dificultades cognitivas que podríamos denominar severas, el resto de ellos, pueden hacer frente, o podrían haberlo hecho, a los conocimientos matemáticos que la LOGSE establece para esta etapa. Algunos de estos niños y niñas tienen un ritmo de aprendizaje más lento y no pueden seguir el ritmo impuesto pues no están dispuestos o motivados para dedicarles tiempo a las tareas escolares en sus casas , otros han aprendido a leer y escribir más tarde que el resto de sus compañeros y compañeras, lo que les ha ocasionado un retraso en los aprendizajes, dos de ellos han estado ausentes de la escuela durante una buena cantidad de tiempo. Alguna de estas causas o incluso varias a la vez han hecho que desde los primeros cursos sólo hayan podido adquirir unos conocimientos mínimos que no han sido consolidados, y se les ha ido introduciendo nuevos conocimientos sin la base necesaria para su adquisición. Se ha ido construyendo un edificio completamente inestable, los niños y niñas han ido pasando de unos conocimientos a otros sin consolidar los conocimientos previos necesarios y desconectados unos de otros, por lo que no es extraño que en los

últimos cursos de primaria el edificio se derrumbe y no puedan enfrentarse a los conocimientos que se introducen en estos cursos pues no tienen la base necesaria para ello.

Esto sucede con la mayoría de los niños (Pedro, Fran, Juan) que se mantienen dentro de la dinámica general del aula. Implícitamente se han ido reduciendo sus aprendizajes pero se les siguen presentando conocimientos nuevos, hasta que llega un momento como señala Bernstein (1990) que el desfase se hace explícito pues les es imposible abordar los nuevos conocimientos y el aprendizaje en las aulas de matemáticas de estos niños es prácticamente inexistente.

En quinto y sexto de primaria se inician los números decimales y las fracciones, estos niños no tienen afianzados aún los números naturales y las operaciones, todos tienen grandes dificultades con la división, pero se les inicia en el aprendizaje de los números decimales y fracciones y las operaciones con ellos. Cuando operan con números decimales les da igual dónde esté colocada la coma, los suman y restan como si fueran enteros y los algoritmos para operar con fracciones, cuando aún tienen problemas con las operaciones más simples. son algo imposible de abordar para ellos .

La práctica del trabajo independiente y en solitario de los estudiantes limita considerablemente sus aprendizajes, sobre todo en estos niños y niñas. No se considera que el aprendizaje mediado por un adulto o por compañeros o compañeras pueda ayudarles en sus aprendizajes, ni la necesidad de proporcionar ayudas adicionales (material concreto, organización de las tareas, etc.) para que puedan resolver las actividades. (Vygostki, 1976; , Mercer, 1996; Ginsburg, 1997). La visión tan rígida de los contenidos matemáticos y de la competencia matemática que mantienen los profesores y profesoras impide proporcionarles cualquier tipo de ayuda. Les prohíben utilizar los dedos, porque creen que si lo hacen no van a memorizar los resultados, cuando para algunos de estos niños y niñas los dedos son su mejor recurso para poder obtener el resultado de una operación o resolver un problema. No pueden utilizar la calculadora, porque se pueden acostumbrar y no practicar ni querer hacer las cuentas; no se les puede proporcionar material concreto y hacer el trabajo más práctico porque no se considera que ello sea parte del

conocimiento matemático legítimo. El algoritmo de la división, que a estos niños y niñas les cuesta mucho y gran parte de ellos no han llegado a aprender, tiene que ser el estándar, el que se ha enseñado tradicionalmente en las escuelas y que exige una buena agilidad mental con las multiplicaciones y la resta, lo que estos estudiantes no tienen. Hacer alguna variación en el algoritmo, como colocar los productos parciales para no tener que restar mentalmente y que facilita bastante el aprendizaje tampoco suele admitirse porque si aprenden esta forma de dividir luego no podrán hacerlo como todo el mundo: “sin poner la resta” y es, como lo hace todo el mundo, como se ha hecho toda la vida, como deben aprenderlo.

La visión tradicional de las matemáticas que mantiene el profesorado es para estos niños y niñas un lastre, pues no permite ningún tipo de diferenciación y condiciona de forma considerable el aprendizaje de estos niños y niñas que presentan dificultades, pues éste se reduce a unas cuantas rutinas, sobre todo cálculo, que fuera de la escuela resuelven rápidamente con la calculadora. Sin embargo, no son capaces de resolver problemas que impliquen más de una operación e incluso, algunos de ellos, problemas simples de una sola etapa. Durante mis dos años en el centro he tratado esta cuestión en bastantes ocasiones con los profesores y profesoras, la predominancia del cálculo ante la resolución de problemas. Coral, la profesora de EE, en principio estaba de acuerdo en que se debería prestar mayor atención a la resolución de problemas, pero “la tradición pesa y ¡cómo no vas a enseñar a los niños las cuentas!, es lo primero que quieren ver el padre y la madre en la libreta de sus hijos o hijas”. Una de las profesoras del aula, al comentarle la cantidad de tiempo que se consume en enseñarles la división a estos niños y niñas cuando no saben resolver un problema simple de multiplicación, me decía: “a “pensar” pueden aprender fuera de la escuela, pero a “dividir” no, hay que enseñárselo aquí”. Esto puede dar una idea de qué es lo que se considera “conocimiento matemático académico” y cuáles son los objetivos prioritarios de la escuela.

Estas tradiciones, esta visión de los conocimientos matemáticos que debe transmitir la escuela se refleja también en las investigaciones sobre dificultades de aprendizaje matemáticos, donde los análisis se centran en los algoritmos estándar, en la resolución de problemas aritméticos típicos de los libros de texto donde sólo

suele existir una única respuesta correcta y donde la instrucción se dirige más a aprender rutinas que a la comprensión (Keller y Sutton, 1991; Parmar, Cawley y Frazita, 1996).

Sin ningún tipo de ayuda adicional dentro de las aulas, estos niños que se encuentran dentro de la dinámica general prácticamente pierden el tiempo, Juan se dedica a mirar a sus compañeros o pintar el libro, Darío a mirar su libreta, copiar del libro de texto o de la pizarra. Sin embargo cuando se les presta algo de ayuda, se les organiza la tarea, se les divide en partes, se les van dando sugerencias para poder empezar, estos niños si pueden terminar por si mismos algunas tareas. Hay cuestiones que son imposibles de abordar pues carecen de los conocimientos previos necesarios, pero otras si que pueden hacerlas. Juan tiene algunas dificultades con la memoria, las tablas de multiplicar no las ha llegado a memorizar lo que le causa dificultades con la división por dos cifras, pero utiliza algunas estrategias para calcular los resultados en función de otros que ya conoce (por ejemplo, 4×7 es 2×7 mas 2×7 , $14 + 14 = 28$, ni en las aulas ni en los controles resuelve prácticamente ningún problema, pero en el trabajo en grupo demostró poseer una buena capacidad para la resolución de problemas si los números son pequeños (no más de dos cifras) y se le permite resolverlo a su manera; además se implicaba en su resolución y era persistente en la búsqueda de soluciones. Cuando estos niños y niñas consiguen resolver una tarea que ellos perciben como difícil se entusiasman y cuando confían en que la pueden resolver, se comprometen y realizan grandes esfuerzos.

Hay otros niños y niñas a los que las matemáticas pueden resultarles más complicadas que otras materias, incluso pueden haber repetido algún curso, pero van superando las dificultades y alcanzan los mínimos necesarios para seguir adelante. Las principales dificultades de estos estudiantes se encuentran en la resolución de problemas y en las operaciones con fracciones. Uno de los estudiantes, Carlos, tiene dificultades donde no suelen tenerlas el resto de sus compañeros. Carlos posee una buena agilidad en el cálculo mental, puede resolver los problemas propuestos sin hacer ninguna operación escrita, incluso si se trata de números de dos o tres cifras, pero tiene dificultades cuando tiene que escribir la cadena de operaciones que se deben de realizar para obtener la solución de un

problema o simplemente al tener que escribir los algoritmos, especialmente la división. Es el único caso de este tipo, donde la dificultad se centra en la matemática escrita, pues tiene una buena capacidad de razonamiento y agilidad mental. Sylvia Morrison y Linda Siegel (1991) exponen la existencia de casos como el de Carlos, pero son poco frecuentes. Puede ser porque como sucede con Carlos, aunque tenga dificultades con las matemáticas escritas su capacidad mental le ayuda a superarlas; puede ser muy lento al ir transcribiendo las soluciones a un problema pero lo hace, puede equivocarse en los algoritmos al ir escribiéndolos pero su agilidad mental le ayuda a descubrir los errores y corregirlos. Carlos va aprobando las matemáticas, pero por los “pelos”, a pesar de que su capacidad para el cálculo mental y de razonamiento es superior al de muchos otros compañeros y compañeras con mejores calificaciones, pero en las aulas prácticamente todas las actividades matemáticas son escritas.

Por otro lado existen algunos estudiantes que no tienen ningún tipo de dificultad, su problema es la falta de interés, no les gustan las matemáticas, ni hacer las tareas escolares, por lo que continuamente se muestran distraídos en el aula, pero cuando deciden trabajar lo hacen sin problemas. Entre ellos hay un niño, Alonso, cuya madre está pendiente del trabajo y los progresos de su hijo, le obliga a dedicar un tiempo a las tareas escolares en casa y acude frecuentemente a hablar con el profesor; pero aunque su familia intente hacerle ver la necesidad de los aprendizajes académicos y estén dispuestos a ayudarlo, él tiene muy claro lo que le interesa y lo que no, y no está dispuesto a hacer grandes esfuerzos por algo que considera inútil y carente de interés. “Es que eso no sirve para nada”, “las matemáticas son feas e inútiles”, “lo único interesante que encuentro en la escuela son algunas lecciones de conocimiento del medio”, “hago algunas tareas porque mi madre me obliga, pero son un rollo”; son algunos de los comentarios de Alonso sobre las materias escolares. Si algo le llega a interesar trabaja a gusto y le dedica el tiempo que sea necesario.

En estas aulas también se encuentran algunos estudiantes (Paco, Darío, Luis y Rosa) con dificultades severas en matemáticas. David Geary (1994) distingue cinco componentes básicas que intervienen en los déficits cognitivos de los EDAMs: recuento u otros tipos de procedimientos aritméticos; recuerdo de los hechos

numéricos; conocimiento conceptual; memoria de trabajo y velocidad de procesamiento (especialmente velocidad en el recuento). Estos niños y niñas presentan dificultades en cada una de estas cinco componentes. En cuanto a los procedimientos de recuento, los estudios se han llevado a cabo con niños de primer a tercer curso (Geary, 1990; Geary, Brow-Thomas y Yao, 1992; Geary, Hoard y Hamson, 1999, 2000), pero en los cuatro casos que estamos tratando las dificultades con el recuento siguen presentes en sexto curso. Estos estudiantes han comprendido los principios que guían el recuento y saben contar y recitar la secuencia numérica, pero lo hacen lentamente, con números mayores de dos cifras o en un recuento largo pierden la cuenta frecuentemente y cometen bastantes errores. Para calcular el resultado de pequeñas sumas o restas cuentan, pues no han memorizado las sumas básicas, y todavía utilizan en algunas ocasiones la estrategia MAX (contar desde el primer sumando) en lugar de contar desde el mayor de los sumandos. Si los números tienen más de dos cifras les cuesta comparar las cantidades y determinar cuál es el mayor, aunque pueden decir los nombres de los distintos órdenes de unidades, no saben determinarlos en una cantidad concreta. Parece ser que sus dificultades con el recuento y los números no han sido solucionadas a pesar de que su estrategia básica para los cálculos y la resolución de problemas es contar.

En cuanto a las combinaciones aritméticas básicas, el grado de memorización de estos hechos en estos niños y niñas es menor que los diferentes estudios realizados con estudiantes de estas edades o menores (Allardice y Ginsburg, 1983; Geary, 1990, 1994; Jordan, Levine y Huttenlocher, 1995; Jordan y Montani, 1997; Geary, Hoard y Hamson, 1999, 2000; Jordan y Hamich, 2000). Para sumar y restar números de una cifra utilizan el recuento y sus dedos, salvo para combinaciones muy sencillas como $2+2$ o $5+5$, lo que nos da idea de que no sólo no las han memorizado, sino que tampoco utilizan un recuento verbal para ello. Con números pequeños si se les pide expresamente pueden ir contando de un número a otro con la secuencia numérica sin utilizar sus dedos, pero si el recuento es largo (más de cuatro o cinco) a veces se pierden; por ello aunque puedan realizar pequeñas cuentas sin tener que utilizar sus dedos, el nivel de confianza en que esta estrategia puede proporcionarles la respuesta correcta es bajo y siguen utilizando los dedos

pues es la estrategia en la que más confían para obtener la solución correcta (Siegler, 1987, 1988).

Estos estudiantes llevan años intentando memorizar las tablas de multiplicar pero no lo han conseguido, pues, como en la suma, sólo recuerdan combinaciones muy sencillas, con 2, 5 o 10, que son las que más rápidamente se memorizan (Heege, 1985). Con la suma y la resta, mantienen una cierta comprensión de la operación y la pueden aplicar a problemas muy sencillos, pero la multiplicación y división son operaciones que no tienen conceptualizadas lo que no sólo les causa graves dificultades en la resolución de problemas sino también en el cálculo de los resultados de estas operaciones con pequeños números.

Desde hace varios años, exceptuando a Paco que ha mantenido un currículum diferenciado y progresivo dirigido por la profesora de EE y en el que ha comenzado con las multiplicaciones en sexto curso, se ha tratado de que estos alumnos y alumnas memoricen las tablas de multiplicar, recitándolas, copiándolas, etc.; pero no se les ha proporcionado ninguna estrategia que pueda ayudarles a conseguir los resultados de las multiplicaciones que no consista en recordarlas o mirarlas en una fotocopia. Estos niños y niñas no asocian las multiplicaciones básicas con sumas sucesivas, ni llevan a cabo estrategias de recuento en multiplicaciones sencillas como 2×6 o 3×4 , ni ninguna otra estrategia que les permita calcular unos resultados en función de alguno que conozcan, como calcular 4×7 como el doble de 2×7 (Baroody, 1988), por lo que cuando no disponen de las tablas de multiplicar no pueden realizar ninguna multiplicación.

A pesar de sus dificultades con la memorización de los hechos numéricos se les ha ido enseñando los diferentes algoritmos (suma, resta, multiplicación y división por una cifra). En la suma y la multiplicación Rosa, Luis y Darío, no tienen grandes dificultades cuando las cuentas se le proporcionan por escrito y tienen las tablas de multiplicación por delante, pero cuando resuelven problemas y tienen que escribir ellos la multiplicación cometen errores o no identifican el algoritmo. Así, Rosa al tratar de calcular 45×5 al resolver un problema, suma en vez de multiplicar dos de las cifras (Imagen 5.1). Paco si presenta serias dificultades con la multiplicación de dos cifras, mezclando los procedimientos de suma y resta (Imagen 5.2).

$$\begin{array}{r} 4 \quad 5 \\ \times \quad 5 \\ \hline 2 \quad 1 \quad 0 \end{array}$$

En lugar de multiplicar 5x5, lo ha sumado

Imagen 5.1

$$\begin{array}{r} 3 \quad 2 \\ \times 1 \quad 8 \\ \hline 6 \quad 6 \end{array}$$

Procede multiplicando las dos cifras de cada columna como en la suma y, además ,suma lo que se lleva de forma incorrecta, pues mira en la tabla 2x8=16, deja el 6 en esa columna y suma 1 al 1 del multiplicador, con lo que obtiene un 2 y mira en la tabla el resultado de 2x3 y así obtiene el segundo 6.

Imagen 5.2

Su práctica de los algoritmos es totalmente rutinaria, reconocen los pasos que tiene que seguir prácticamente por la disposición espacial en la página, así dividen cuando ven la caja, y para ellos es esa cajita lo que indica una división. Rosa, al pedirle que escribiera la multiplicación que debía hacer para resolver un problema, me preguntaba si esa era la de la cajita o la otra y Luis no reconoce una multiplicación si se coloca de forma horizontal; para él 75x2 se resuelve contando y como decía “eso es mucho contar”, no asociando esta expresión con el algoritmo de la multiplicación. El mismo aprendizaje rutinario y carente de significado se refleja en el algoritmo de la división por una cifra. Al no tener memorizadas las tablas de multiplicar se les ha enseñado que para dividir busquen en la tabla correspondiente al divisor (el que se encuentra en la cajita) y localicen en ella el resultado más próximo, sin pasarse, al número que están considerando, después calculen la diferencia entre el resultado encontrado en la tabla y ese número, lo coloquen debajo de las cifras consideradas en el dividendo y bajen la cifra siguiente. Esto no les resulta difícil, pero como no saben qué es lo que están haciendo, ni lo que están buscando, en bastantes ocasiones no colocan el cociente. Si se les pregunta por el cociente, lo primero que dicen es “¿qué es eso?”, y tras explicarle qué es y donde hay que colocarlo, tienen que volver a comenzar para ir escribiendo las cifras del cociente. La forma en que estos niños han aprendido los algoritmos, la carencia de significado me lleva a preguntarme si merece la pena que estén repitiendo esos

procedimientos una vez tras otra durante años. ¿Qué les puede aportar ese aprendizaje rutinario y sin sentido que no saben aplicarlo a prácticamente ninguna situación? ¿merece la pena ocuparles el tiempo en estos cálculos?

Herbert Ginsburg (1997) hace hincapié en el hecho de que cuando las dificultades que experimentan los niños y niñas en la memorización de los hechos numéricos y el cálculo son severas y no pueden subsanarse tras una cantidad razonable de tiempo, hay que evitarlas, pues existen otros medios para que estos estudiantes puedan obtener los resultados de las operaciones. La calculadora debería ser considerada como cualquier otro recurso para paliar los déficits de los estudiantes. En la educación matemática y sobre todo en la práctica matemática en las aulas, las destrezas matemáticas básicas han sido las destrezas en el cálculo, esta creencia está muy arraigada, como se refleja en el hecho de que la mayoría de las investigaciones sobre instrucción para los EDMA se refieren al cálculo y no porque estos niños y niñas no tengan grandes dificultades en la resolución de problemas (Mastropieri, Scruggs y Shia, 1991; Montague, 1997; Mastropieri, Scruggs y Chung, 1998). En el caso de los niños y niñas con dificultades de aprendizaje matemático los aprendizajes se suelen reducir a destrezas de cálculo y no se les proporcionan oportunidades de aprendizaje en resolución de problemas, en situaciones matemáticas relacionadas con su vida cotidiana que les puedan ayudar a desarrollar sus capacidades y les resulten útiles (Parmar y otros, 1996).

En esta persistencia en las destrezas de cálculo también influye considerablemente la idea de que sin agilidad en el cálculo los niños y niñas no pueden resolver problemas. El estudio de Rabinowitz y Woolley (1995) no apoya esta afirmación; mi trabajo con los niños y niñas fuera de las aulas tampoco. Evidentemente si los problemas incluyen números grandes y la única forma de resolución permitida es a través del algoritmo estándar los niños y niñas con dificultades en el cálculo no podrán obtener la solución “correcta”, pero la mayor dificultad de los niños en la resolución de problemas no es el algoritmo sino establecer la cadena de operaciones necesarias para su resolución, e incluso pueden resolverlos en ocasiones sin estas operaciones, utilizando estrategias de aproximación, de recuento, etc. Niños que no saben dividir han resuelto problemas

catalogados como de “división” mediante multiplicaciones, e incluso sumas sucesivas logrando soluciones correctas.

Sidney Zentall (1990) relaciona la velocidad en la recuperación de la memoria de los hechos aritméticos con la habilidad en la resolución de problemas. Es posible que los niños y niñas con una buena memorización de estos hechos tengan también una buena capacidad para la resolución de problemas, pero como muestran los estudios de Nancy Jordan y sus colegas (Jordan, Levine y Huttenlocher, 1995; Jordan y Montani, 1997), los errores en la resolución de problemas se deben más a la elección de una operación inadecuada que a cálculos incorrectos. Además como exponen en su estudio Nancy Jordan y Teresa Montani (1997), cuando se les proporciona tiempo suficiente los niños y niñas con dificultades en el aprendizaje matemático, pero sin dificultades lectoras, pueden calcular los resultados y resolver los problemas que se les plantean en la misma medida que sus compañeros y compañeras sin dificultades. Según los resultados de estos estudios no parece que las dificultades en la memorización de los hechos interfiera con la capacidad de resolver problemas.

Estos niños y niñas carecen de una conceptualización adecuada de las operaciones, lo que les lleva a experimentar grandes dificultades en la resolución de problemas. Los problemas simples de suma y resta suelen resolverlos, aunque en algunos tienen dificultades si aparecen grandes cantidades. Los problemas de multiplicación y división les resultan difíciles, su estrategia básica es la suma y ante cualquier problema, sin pensárselo mucho, suman. El estudio de Rene Parmar y sus colegas (1996) indicaba que los problemas simples y consistentes de adición y sustracción son los únicos que llegan a resolver los EDAMs con cierta seguridad y es lo que sucede con estos niños y niñas con los problemas que se suelen plantear en las aulas. La principal dificultad se encuentra en la representación (Montague y Applegate, 1993, 2000), en ser capaz de establecer un modelo del problema que ayude a clarificar las relaciones entre las cantidades que aparecen y las operaciones necesarias para su resolución. Estos niños y niñas no suelen hacer esta representación del problema, buscan indicios, palabras que les pueda ayudar a establecer la operación y en bastantes ocasiones ni eso, pues al leerlo, en muchas ocasiones, ya están convencidos de que no lo saben resolver y sin pensarlo mucho

realizan cualquier operación (generalmente suma). Su conceptualización de las operaciones es mínima, comprender una operación, implica conocer las situaciones de donde surgen y donde se puede aplicar tal operación. Estos niños y niñas no han aprendido estas cuestiones, puede ser por tener dificultades en la comprensión como las tienen en el cálculo, pero también creo que es debido a que ante los problemas en el aprendizaje desde los primeros cursos, la enseñanza se ha centrado en los algoritmos y no en la comprensión de conceptos.

Estos niños y niñas poseen sus estrategias para resolver problemas simples, estrategias basadas generalmente en el recuento y que suelen aplicar cuando se trata de números pequeños, pero no con números de más de dos cifras. Los estudios que apoyan la necesidad de que la agilidad en el cálculo es necesaria para poder enfrentarse a los problemas parten de la mayor dificultad que plantean a los estudiantes los problemas con números más grandes, pues cuando estos mismos problemas se plantean con números pequeños los resuelven mucho más fácilmente, estableciendo la hipótesis de que es por sus dificultades en el cálculo con números grandes (Gagne, 1983; Sweller, 1989; Zentall, 1990). Creo que no es el cálculo lo que dificulta la resolución de problemas, sino la carencia de una conceptualización adecuada de las operaciones. Rosa, suma y resta números de varias cifras sin dificultad, aunque sea algo lenta. Ante un problema que implique una de estas operaciones, si las cantidades son pequeñas Rosa lo resuelve, pero lo hace contando, y es después de realizar el recuento y por la forma en que ha contado cuando posteriormente establece la operación y hace las cuentas tal y como le piden. Esta estrategia de recuento, que es la estrategia básica con la que se inicia la resolución de problemas de suma y resta, no la aplica cuando los números son grandes. Rosa tiene dificultades en comparar números cuando estos tienen más de dos cifras, y el recuento con estos números le resulta difícil y complicado. Cuando ve números grandes en un problema no sabe qué hacer, no intenta comprender ni reflexionar la situación que se le ha planteado y como está acostumbrada a que tiene que proporcionar una respuesta en forma de operación, coloca cualquiera que se le ocurra (generalmente la suma pues la considera más fácil) y la realiza. Si se le insiste en que lea despacio el problema, vea los datos que proporcionan y lo que le piden, o se le proporciona ejemplos del mismo problema con números pequeños es

capaz de determinar la operación correcta si son de suma o resta; la multiplicación y la división sólo la reconoce en casos muy simples; cuando se trata de una multiplicación suele resolverlo con sumas sucesivas y sólo después de sumar e insistirle en las sumas realizadas llega a expresar la multiplicación.

No es únicamente la falta de conceptualización de las operaciones aritméticas, sino también el lenguaje en el que se presentan los problemas aritméticos, problemas aritméticos estándar y que hay que resolver con métodos estándar. Los niños y niñas no conectan este tipo de problemas con sus experiencias y no intentan dar sentido a las acciones que presentan (Boaler, 1997). En los problemas de varias operaciones, les cuesta establecer los diferentes pasos que los puede llevar a la resolución, en bastantes ocasiones realizan una operación y abandonan, pero cuando se les presta ayuda para establecer los pasos pueden llegar a conseguir el resultado correcto. Sin embargo estos niños y niñas que tienen dificultades en establecer la cadena de operaciones correctas en un problema cerrado estándar, cuando el problema es abierto e implican situaciones que ellos comprenden realizan las diferentes operaciones sin dificultad y proporcionan soluciones correctas. Así en un problema abierto en el que se quieren gastar 5000 pesetas en una tienda y se les pide que indiquen qué van a comprar, lo que se han gastado y cuánto les sobra, en el que se les proporciona una lista de artículos de la tienda con sus precios correspondientes, lo resuelven solos y es un problema de varias etapas con diferentes operaciones. En este problema van comprando artículos, y alguno resta después de cada compra para ver cuánto les queda por gastar, aunque otros prefieren ir sumando todo lo que quieren y si se pasan quitar algún producto; así ellos mismos han organizado la resolución y lo terminan correctamente. Creo que en estos casos lo hacen, pues es una experiencia a la que están acostumbrados, aunque todos afirman que ellos nunca tienen tanto dinero para gastar, tiene sentido para ellos y saben cómo actuar, cómo comenzar y cuándo lo han terminado. En este caso, al ser números de más de dos cifras han utilizado los algoritmos de suma y resta. Como indica Bherend (1994, cit. Thornangrall Y Jones, 1997) cuando se les da la oportunidad, los estudiantes con dificultades de aprendizaje matemático son capaces de generar y utilizar sus propias estrategias y justificar sus pensamientos.

En la resolución de problemas intervienen tanto estrategias cognitivas como metacognitivas (Montague y Applegate, 1993; Montague, 1997) y condiciones afectivas (McLeod, 1991; Montague, 1997) . La organización del problemas en etapas, el control de la resolución de la tarea son aspectos metacognitivos, tanto unos como otros están presentes en estos niños y niñas cuando las tareas tienen sentido para ellos y son experiencias que les son familiares; la dificultad principal se encuentra en tratar de aplicar una serie de estrategias a algo a lo que no se encuentra sentido y está desconectado de sus experiencias, como he expuesto en páginas anteriores, al no otorgar sentido a las situaciones planteadas, las soluciones a un problema pueden ser irreales pero creíbles para estos niños y niñas, por lo que la falta de control del proceso de resolución puede deberse a que no se comprende lo que se está buscando y ante la falta de comprensión cualquier solución es posible.

Estos niños y niñas pueden resolver los problemas cuando tienen algún referente concreto, ya sean sus dedos para representar cantidades o contar, materiales concretos para poder realizar las acciones que indica el problema o algún tipo de representación concreta. Ante algunas tareas como completar un diagrama numérico actúan por ensayo y error, pero con la práctica poco a poco son capaces de modificar esta estrategia e ir utilizando procedimientos de aproximación, pues utilizan los resultados que van obteniendo para ir delimitando aquello que están buscando. Con la multiplicación y división tienen problemas de conceptualización, pero si se les proporciona materiales o representaciones concretas que les ayuden a realizar o visualizar las acciones pueden resolverlos y a partir de estas acciones se les puede ir llevando al establecimiento de las operaciones matemáticas necesarias para la resolución.

Algunos niños y niñas realizan el salto de las acciones concretas a la utilización de operaciones aritméticas rápidamente, pero a estos niños y niñas les cuesta un gran esfuerzo. El estudio de Montis (2000) refleja el caso de una niña de 12 años con dificultades en aritmética y lenguaje que muestra grandes dificultades en el paso de la actuación con modelos concretos a la simbolización matemática, mostrando una conceptualización poco flexible, que no es capaz de establecer las conexiones entre unas situaciones y otras por lo que necesita realizar las

conexiones entre los modelos concretos y la traducción en operaciones matemáticas ante cada nueva situación. Luis y Paco tienen dificultades con el lenguaje, Rosa aunque sus conocimientos en lengua no son muy altos no tiene dificultades en la lectura y escritura, pero los tres tienen dificultades en pasar de un nivel concreto a un nivel abstracto y un lenguaje simbólico. Ante estas dificultades que experimentan estos niños y niñas, de nada sirve seguir insistiendo en problemas estándar que tienen que resolver con un lenguaje matemático simbólico y procedimientos rutinarios, pues de esta forma es prácticamente imposible que vayan estableciendo las relaciones entre las acciones concretas y su traducción a operaciones matemáticas, sino que hay que partir de sus formas concretas de resolución y poco a poco ir estableciendo las conexiones con las operaciones aritméticas y la traducción a un lenguaje matemático simbólico (Mialaret, 1984; Ginsburg, 1989, 1997; Fennema y Carpenter, 1991; de Lange, 1996; Cobb y Yackel, 1998; Bishop, 1999; Goffree, 2000).

Por otra parte, como indica Herbert Ginsburg (1997), los niños y niñas pueden experimentar dificultades con la aritmética pero no en otras áreas de las matemáticas. Tanto Rosa como Luis y Paco no muestran dificultades en otras áreas como la geometría ni tampoco en el tratamiento de la información y los inicios en el concepto de probabilidad. En los temas de medida tienen problemas pero es más a causa de los cálculos aritméticos que tienen que realizar en estos temas que con los conceptos de medida y unidades de medida. Darío es uno de los estudiantes de su grupo que dibuja con mayor cuidado y precisión las figuras geométricas y no tiene mayores dificultades que el resto de los compañeros en geometría, Rosa tampoco encuentra dificultades en estas tareas, aunque en el aula prácticamente todas las tareas que realizan están dentro de la aritmética. Luis muestra una buena capacidad de visualización espacial y composición y descomposición de figuras, de hecho en las tareas con el tamgram que se realizaron en el trabajo en grupo realizó estas actividades mejor y más rápido que el resto de los estudiantes. La geometría es un área donde estos niños y niñas pueden mostrar su competencia, pero la prevalencia de la aritmética en estos cursos hace que no tengan muchas oportunidades para ello.

5.6.- Las niñas ante sus dificultades en el aprendizaje matemático

Los resultados educativos en matemáticas de los estudiantes al finalizar primaria proporcionados por el INCE (1997, 2000) muestran algunas pequeñas diferencias entre los géneros, pero difieren de un estudio a otro; en la evaluación realizada en 1995 eran las chicas las que obtenían mejores resultados en matemáticas y en 1999 sucedía lo contrario. En las aulas en las que se ha llevado a cabo este estudio de caso, en general, las niñas son mejores estudiantes que los niños, tanto en lo relativo a los resultados educativos como en las actitudes y comportamientos.

Los resultados del cuestionario muestran que no existen diferencias significativas entre las niñas y niños en cuanto a su preferencia por las matemáticas, aunque ésta es baja en los dos sexos, pero sí en lengua, materia preferida por las niñas en una mayor proporción que los niños. Diversos estudios parecen confirmar que las niñas obtienen mejores resultados en las cuentas o procedimientos rutinarios que los niños y lo contrario sucede en la resolución de problemas (Leder, 1990, 1992; Forgasz, 1994; Boekaerst y otras, 1994; Mayer, 1996; Fennema, 1996; Hanna, 1996; INCE, 2000; OCDE, 2001) . En estas aulas las niñas prefieren las cuentas a los problemas en mayor medida que los niños, pero esta preferencia no implica que sus habilidades en la resolución de problemas sea menor que la de éstos. La resolución de problemas, como he indicado anteriormente, es una tarea difícil para todos los estudiantes, sólo unos pocos pueden enfrentarse a estas tareas con éxito, son capaces de comprender las situaciones que se plantean, extraer la información relevante, planificar los pasos necesarios y elegir las operaciones adecuadas para su resolución , pero entre estos pocos estudiantes se encuentran tantos niños como niñas. En todas las aulas se encuentra alguna niña que resuelve rápidamente todas las tareas y suele tener un sobresaliente en todos los controles, y también algún niño, pues estos estudiantes son muy pocos en cada aula.

Si no se puede decir que entre los mejores estudiantes en matemáticas existan diferencias, si se observa que entre aquellos que tienen problemas o dificultades en matemáticas los niños conforman la mayoría. La literatura sobre las dificultades de aprendizaje pone de manifiesto la mayor incidencia en los niños y

chicos de estas dificultades (Maccoby y Jacklin, 1974; Prior, 1996). Las causas las sitúan en el funcionamiento del cerebro femenino y masculino, pues al estar menos lateralizado el cerebro femenino puede compensar mejor las posibles alteraciones o a una más temprana maduración del área del lenguaje (Maccoby y Jacklin, 1974; Hugo Liaño, 1998). Las dificultades de aprendizaje matemático, en bastantes ocasiones están ligadas a dificultades en lectura y escritura y las niñas presentan menos dificultades en esta área que los niños (Prior, 1996).

Aunque en estas aulas son más los niños que tienen dificultades en el aprendizaje matemático que las niñas, es un caso particular del que no se pueden establecer generalizaciones, pero si se observa claramente en estas aulas como las niñas muestran un mayor interés y se esfuerzan más por cumplir con las normas que impone la escuela y superar los requisitos académicos que los niños, por lo que cuando las dificultades no son severas sus esfuerzos pueden ser insuficientes, pero ante problemas más leves, su interés y esfuerzo les ayuda a ir superando los distintos cursos.

La actitud de mostrar un total desinterés por aprobar, por los resultados académicos, es prácticamente inexistente en las niñas. Esto no implica que a todas estas niñas les interesan los conocimientos académicos, los consideren útiles y les gusten las clases y estudiar, pero si tienen asumido que deben de tratar aprobar, que las calificaciones son una cuestión importante en la escuela. Esta importancia que otorgan a las calificaciones, en mi opinión tras estos dos años en las aulas y mis conversaciones con las alumnas, no es simplemente por la relevancia que ello pueda tener para su futuro, aunque algunas niñas si lo consideren, sino porque es un requisito para sentirse incluida y aceptada en la comunidad que se establece en el aula. Aunque posean una mayor o menor identificación con la cultura escolar, al llegar a la escuela, al integrarse en las aulas, quieren sentirse miembros de esa cultura y para ello consideran necesario comportarse según las normas impuestas y alcanzar los resultados en el aprendizaje que la escuela considera imprescindibles. Creo que por ello las niñas muestran más ansiedad por sus fracasos que los niños, se sienten agobiadas si no pueden seguir el ritmo impuesto (Boaler, 1996, 1997) y se esfuerzan todo lo posible por conseguirlo. Las niñas están más atentas a las explicaciones del profesor, y muestran preocupación cuando no han podido terminar

las tareas, procurando acabarlas para que el profesor o profesora las vea, aunque para ello algunas tengan que copiarlas de sus compañeras. Cumplir con lo que se les ha pedido dentro de las aulas es importante para ellas, tienen, en su mayoría, un gran sentido de la responsabilidad y consideran que en el contexto escolar su responsabilidad es cumplir con las tareas que les proponen.

No todas las alumnas se comportan de la misma forma, ni se esfuerzan igual, ni muestran tanto interés. Algunas se distraen frecuentemente al realizar las tareas, pero luego tratan de recuperar el tiempo perdido, y como he dicho, si es necesario en algún momento copian las actividades. Otras no atienden las explicaciones del profesor y muestran desinterés. Paqui es una niña que está la mayor parte del tiempo en el aula completamente distraída. Mientras el profesor está explicando la lección ella está ocupada en alguna otra cosa. Pero a pesar de su falta de atención, de sus distracciones continuas, cumple con los requisitos mínimos y necesarios para ir aprobando, lo que no le cuesta gran esfuerzo pues aunque no haya estado atenta cuando hace las actividades no muestra dificultades. Un día noté que estaba totalmente ausente de lo que sucedía en el aula, y le pregunté qué le pasaba. Paqui me dijo: "estoy aburrída", y creo que su problema es ése, el aburrimiento que le suponen las explicaciones y lo que se dice y hace en el aula, pero a pesar de su aburrimiento sí tiene asumido que tiene que cumplir unos mínimos para ir superando los cursos y eso es lo que hace.

Mariano Fernández Enguita (1990b) manifiesta que una de las razones por la que las niñas se han adaptado a la escuela mejor que los niños es porque quizás es en ella donde encuentran un trato más igualitario. En estas aulas el tratamiento es equitativo y los profesores y profesoras perciben a las niñas como mejores estudiantes que los niños, su adaptación a las normas y conductas que se imponen en la escuela y sus esfuerzos han conformado esta opinión. Ello no implica que reciban una mayor atención pero sí que confían más en ellas. Pero aunque este tratamiento igualitario contribuya a su adaptación, creo que sus actitudes y los esfuerzos que realizan están también determinados por sus deseos de no sentirse excluidas, de ser aceptadas. La identificación expresiva a la que hace referencia Fernández Enguita (1990a), para indicar el grado de identificación con la cultura escolar, es mayor en las niñas que en los niños, incluso aunque al llegar a la

escuela no se encuentren identificadas con ella, creo que llegan a desear más que los niños esa identificación.

Que las niñas se intenten adaptar a la escuela, no quiere decir que sean estudiantes sumisas que obedecen ciegamente las normas, pero suelen saber hasta donde pueden llegar a saltárselas sin que tengan consecuencias para ellas (recriminación del profesor, sanciones, etc.). Las niñas buscan los momentos oportunos en el aula para poder hablar entre ellas de cuestiones no académicas sin que ello les suponga una recriminación; aprovechan las distracciones del profesor o profesora para copiar una tarea o pedir ayuda a una compañera, cuando se les ha pedido que las resuelvan solas; intentan relajar el ritmo con comentarios, incluso solicitando al profesor más tiempo o que reduzca las tareas, etc. (Hammersley, 1995).

El esfuerzo que realizan las niñas en las aulas no se debe, generalmente, a un espíritu de competición. Las niñas son poco competitivas (Fennema y otras, 1990; Warrington y Younger, 2001), las aulas donde las niñas conforman mayoría son las menos competitivas (Subirats y Brullet, 1992) . El ambiente de competición influye en las relaciones con los compañeros, en cómo actúan las niñas dentro del aula y en la percepción que tienen de sí mismas. En los cursos donde los niños son mayoría las niñas participan menos en las aulas; preguntan en menos ocasiones y no suelen salir voluntariamente a la pizarra a corregir actividades. De las cuatro aulas observadas sólo en una de ellas está formada en su mayoría por niñas y es el aula menos competitiva. En esta aula las niñas participan bastante más, tanto en preguntas y contestaciones al profesor o profesora como en la corrección de actividades, la ayuda entre compañeras y compañeros es más habitual y parece que en ella las niñas tienen una mayor valoración de sus capacidades que en las restantes. Es la única aula donde algunas niñas se han descrito como inteligentes en el cuestionario que se les presentó, en las otras 3 aulas hay niñas con muy buenas calificaciones en matemáticas, pero ninguna de ellas se ha incluido entre los alumnos más inteligentes de su clase. La infravaloración de sus capacidades que muestran las niñas (Chipman y Wilson, 1985; Becker y Barnes, 1986; Meyer y Koehler, 1990; Brew y otros, 1996) está influenciada por su percepciones de cómo las consideran el profesor y profesora y sus compañeros y compañeras , un

ambiente competitivo parece que les lleva a infravalorarse y este es más probable que exista cuando la mayoría son niños. Molly Warrington y Mike Younger (2001) mantienen que en las clases de sexo único las niñas no tienden a infravalorarse y el ambiente no suele ser competitivo.

En este estudio de caso, dos niñas presentan dificultades en el aprendizaje matemático: Vera y Rosa; son dos casos muy distintos, pero ambos muestran diferencias respecto a los niños con dificultades de aprendizaje. Las diferencias se encuentran en sus actitudes, en la forma en que perciben y se enfrentan a sus dificultades, diferencias que se hacen más patentes si tenemos en cuenta la clase social.

Vera, como ya he indicado es atendida por la profesora de Educación Especial a petición de sus padres y encuentra un gran apoyo en ellos, es consciente de sus dificultades y se esfuerza mucho para superarlas trabajando tanto en las aulas como en su casa. Las actitudes y el apoyo de sus padres tienen mucho que ver con sus esfuerzos, pero también está su deseo de seguir adelante. Sus dificultades se han hecho explícitas desde el momento en que comenzó a asistir al aula de pedagogía terapéutica, ella tiene asumidos sus problemas en el aprendizaje, aunque sean más leves que los de otros compañeros pero tiene grandes expectativas de futuro, quiere ser veterinaria y trabaja para conseguirlo. Vera tiene una alta identificación con la cultura escolar y considera que los aprendizajes académicos le son necesarios en su futuro. Por otro lado tenemos a Paco, que también asiste a las clases de pedagogía terapéutica y sus padres están pendientes de su educación, pero sus actitudes son diferentes, aunque en ellas pueden influir también sus grandes dificultades en los aprendizajes. Paco muestra cierta despreocupación ante las dificultades que experimenta, se distrae frecuentemente en las aulas y no suele trabajar mucho, tampoco parece sentirse agobiado por sus problemas en el aprendizaje. Aunque creo que el género muestra su influencia en las actitudes de estos estudiantes, también puede influir en estas diferencias el hecho de que Vera ha ido superando sus problemas y tiene expectativas de futuro dentro del sistema educativo, y Paco, con dificultades severas y un gran atraso en su nivel de conocimientos, capacidades, destrezas, no las tiene.

Los niños y niñas con dificultades de aprendizaje tienen un bajo autoconcepto de sus capacidades (Montague, 1997; Miranda, Arlandis, Soriano, 1998); tras sus continuados fracasos puede considerarse como algo normal, pero los niños, salvo Darío que trata de esconder sus dificultades, muestran una falta de preocupación por no superar los mínimos necesarios para ir aprobando los cursos, por sus escasos aprendizajes y las diferencias que existen entre ellos y sus compañeros o compañeras de aula, que no se encuentra en las niñas, aunque esto puede ser una estrategia para enfrentarse a sus fracasos y no algo que realmente sientan.

Esa actitud de la que he hablado de tratar de sentirse incluida, de acomodarse y tratar de cumplir los requisitos académicos, de preocupación por no aprender lo que aprenden los demás, se encuentra en las niñas de las clases más desfavorecidas, pero no en los niños. Carla y Rosa son las dos niñas en estos cursos que se pueden considerar dentro de las clases más desfavorecidas y Carla es la única de todos los estudiantes con estos mismos antecedentes sociales que va superando los diferentes cursos, como se indicó anteriormente. Carla tiene algunos problemas con las matemáticas, pero se esfuerza en superarlos.

Rosa tiene grandes dificultades, ante ellas ha perdido toda esperanza de estar incluida en la dinámica general del aula, de poder hacer y aprender lo mismo que sus compañeros y compañeras y cada vez se esfuerza menos. Ella no ve la utilidad de los conocimientos académicos, le aburre hacer las mismas actividades rutinarias un día tras otro. Aunque sabe que los estudios pueden ser importantes para encontrar un empleo, su idea de lo que realmente puede necesitar es muy vaga. En su vida adulta le gustaría ser policía, pero cree que para ello necesita estudiar y está convencida de que no puede hacerlo, por ello se le ha ocurrido que podría ser modelo, pues cree que para ello no necesita saber “esas cosas que se enseñan en la escuela”. De todas formas, aunque haga planes para su futuro profesional sabe que la maternidad será una de las funciones primordiales en su vida y para ello no necesita estudiar.

En la familia de Rosa, las mujeres han sido madres muy pronto, a los quince años o antes, pues su tía con quince años ya tiene un hijo de un año. Los hombres se han incorporado al trabajo y han sido padres muy pronto, su hermano con

dieciocho años está ya esperando un hijo. Además su madre no trabaja , porque según sus padrastró las mujeres no trabajan si tienen una pareja que lo hace. Paul Willis (1976) en su estudio sobre adolescentes de clase obrera expone como estos niños están convencidos de que les espera una vida de trabajo duro como a sus padres y mantienen actitudes sexistas. Mariano Fernández Enguita indica que el fracaso de los niños en la escuela les lleva a trabajar desde edades tempranas y al matrimonio, donde por su género pueden encontrar una posición de dominio y el fracaso de las niñas las puede conducir a la maternidad, una función socialmente aceptada y respetada en la sociedad. El estudio de Phillis Levine y Steven Nourse (1998) pone de manifiesto que una gran proporción de mujeres con dificultades de aprendizaje son madres muy jóvenes en comparación con las mujeres sin dificultades de aprendizaje, y a menudo sin tener pareja estable, lo que disminuye sus oportunidades de empleo y las perspectivas de independencia. Las chicas con dificultades de aprendizaje, en una mayor proporción que las chicas sin estas dificultades, pasan de la tutela de los padres a la del marido .

El matrimonio y la maternidad puede ser considerada como una perspectiva de futuro que les proporciona una papel aceptable en la sociedad con el que llenar sus vidas y sentir que cumplen una función importante, pero lo mismo que sucede con los adolescentes del estudio de Paul Willis (1976), donde los adolescentes percibían una perspectiva de futuro similar a la de sus padres y ello contribuía a considerar la irrelevancia de los conocimientos académicos, las niñas que viven en un contexto donde la maternidad es la cuestión más valorada dentro de su género y se produce a edades tempranas, pueden tener expectativas similares a las de sus madres, y no sólo ella sino su familia, lo que puede influir considerablemente en su motivación hacia los aprendizajes académicos, como resaltan Renuka Vithal y Ole Skovsmose (1997).

Por sus expectativas de futuro, Rosa no cree que estudiar y aprobar le pueda ayudar a lograr una mejor posición en la sociedad, aunque como ella dice, antes de asumir su papel de madre quiere disfrutar un poco. Pero a pesar de ello a Rosa le gustaría poder aprender lo que aprenden sus compañeras y compañeros y siente vergüenza por no poder hacerlo, por ser distinta a los demás. Ante su falta de esfuerzo parece y puede dar la impresión de que no le importa nada, pero no es así.

Rosa ha ido interiorizando y asumiendo en su paso por el sistema educativo un concepto de sí misma con el cual se siente desvalorizada, apartada. Se considera incapaz de aprender, de memorizar, de poder estudiar y siente vergüenza por ello, se siente diferente, excluida y desearía poder ser como los demás, aunque ni le interese ni considere útil lo que debe aprender. Sus sentimientos se reflejan en las conversaciones y entrevistas que mantuvo con ella :

M.- El año que viene te vas a secundaria

Rosa.- ¡Ay seño que vergüenza!

M.- ¿por qué?

Rosa.- Yo sin saber y en el instituto”

.....

M.- Si pudieras cambiar la escuela ¿cómo te gustaría que fuera?

Rosa.- “Seño... pues... que yo aprendiera más”

.....

M.- ¿ Qué tiempo le dedicas a estudiar?

Rosa.- Muy poco

M.- ¿Es que no tienes interés en aprender?

Rosa.- No es que me de igual seño, pero estudio y no me sirve de na porque luego no me acuerdo, así que para qué voy a estudiar”

M.- ¿ Has estudiado mucho alguna vez?

Rosa.- Si y luego no me he acordado de nada y he suspendido.

La falta de esfuerzo de Rosa es como una rendición ante las dificultades que ha ido experimentando y el poco rendimiento que obtiene de su trabajo. Rosa en sus primeros años en la escuela por problemas familiares faltaba con frecuencia y eso ha hecho que haya estado atrasada desde sus comienzos; también como ya he tratado en apartados anteriores, el tratamiento educativo que ha recibido no se puede considerar adecuado ni justo, pero sus actitudes y sus forma de enfrentarse a sus dificultades es diferente a las del resto de los niños de su misma procedencia social. Los niños con los mismos antecedentes sociales de Rosa, puede que tengan expectativas de futuro similares a la de sus padres, pueden tener un bajo autoconcepto de sus capacidades para enfrentarse a los conocimientos académicos, pueden asumir que les cuesta aprender, pero ello no parece que los desvalore ante ellos mismos, no les afecta a su amor propio, ni muestran ese sentimiento de vergüenza. Parece que separan claramente las capacidades y habilidades que requiere la escuela de las que se necesitan fuera de ella, mostrando que no les importa su fracaso en la escuela, ni las diferencias con sus compañeros y compañeras, que fuera de ella pueden encontrar su vida y su futuro, aunque como ya he mencionado en algunas ocasiones puede que sea más una fachada para no mostrar sus debilidades que un sentimiento plenamente asumido .

*(...) dijo que todos los espacios en que se entraba tenían normas propias que eran invisibles y uno tenía que descifrar. Y cuando digo “espacio” –continuó-, me refiero a cualquier espacio: un patio, una terraza o una habitación, e incluso la calle, si a eso vamos. Donde hay seres humanos, hay una **qa’ida**, o norma invisible. Si la respetas, no te pasará nada.*

(...)

*Le pregunté luego si podía explicarme cómo descifrar la norma oculta, o **qa’ida**, cuando entraba en un espacio nuevo. ¿Había señales o algo tangible que pudiera buscar? No, contestó, por desgracia no había indicios, excepto la violencia posterior al hecho. Porque en el momento en que desobedeciera una norma invisible, me lastimarían.*

(...)

Ante tales palabras, casi deseé que todas las normas se convirtieran súbitamente en fronteras y muros visibles.

(Fatima Mernissi, Sueños en el umbral)

ATRAVESANDO FRONTERAS, ELIMINANDO BARRERAS

Los problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas hay que considerarlos dentro de un amplio contexto. Los estudiantes tienen unos determinados antecedentes socioculturales, una percepción de sus posibilidades de futuro; están inmersos en una sociedad en particular, una cultura que tiene sus creencias particulares sobre las matemáticas y su importancia dentro de la educación; los aprendizajes se realizan dentro de un contexto escolar, con sus reglas y sus prioridades, a través de unos profesores y profesoras que tienen sus ideas sobre las matemáticas y las formas de enseñarlas (Ginsburg, 1997).

Las teorías de cognición situada consideran que los aprendizajes están ligados a los contextos específicos donde se producen, que cada acto cognitivo debe ser visto como una respuesta específica a un conjunto determinado de circunstancias (Lave, 1988, 1996, Lerman, 1994, 2001; Ginsburg, 1997; Boaler, 1997, 2000). La cultura que se genera en las aulas, las normas sociales y sociomatemáticas que imperan en ellas, el código educativo que se establece determina no sólo los aprendizajes de los estudiantes sino sus creencias sobre las

matemáticas, sus actitudes ante la materia y la visión que tienen sobre sus propias habilidades y capacidades matemáticas, incluso su posición en el aula y en la sociedad (Boaler, 1997, 2000; Angier y Povey, 1999; Nickson, 2000).

A lo largo de las páginas anteriores he intentado mostrar el contexto en el que se realizan los aprendizajes en las aulas en las que se ha centrado este estudio de caso, las barreras que se van levantando y cómo se van determinando las fronteras que separan a los que se consideran aceptablemente competentes en matemáticas de los que no lo son. Para eliminar barreras, para abrir las fronteras es imprescindible cambiar el contexto donde se producen los aprendizajes; no se trata sólo de dar paso a los conocimientos experienciales de los alumnos y alumnas, de aceptar los diferentes modos de resolución, etc., sino que es preciso modificar las relaciones de comunicación en las aulas, las actitudes y creencias de los participantes, la visión que estos tienen sobre sí mismos como aprendices de matemáticas y de las propias matemáticas.

Unas matemáticas para todos deben partir de una amplia concepción de competencia matemática, de unas matemáticas amplias, espaciosas, como las denominan Corinne Angier y Hilary Povey (1999) y también de que “todos y todas” pueden acceder al conocimiento matemático. Los niños y niñas han interiorizado a lo largo de su paso por la escuela una visión de las matemáticas que es necesario cambiar. La mayoría de los estudiantes con problemas y dificultades en matemáticas no se consideran a sí mismos capaces de acceder al conocimiento matemático y su visión de lo que constituyen las matemáticas es limitada. Para ellos y ellas es un juego con símbolos y algo que está alejado de sus experiencias personales y sus intereses. Para cambiar estas creencias y actitudes, como indica John Volmink (1994) es preciso desmitificar las matemáticas, quitarles ese velo de misterio que las hace incomprensibles para muchos estudiantes, aunque atractivas para unos pocos.

Que el profesor o profesora mantenga una amplia concepción de competencia matemática y esté totalmente convencido de que todos y todas pueden acceder al conocimiento matemático, es un primer paso para establecer un ambiente donde cada uno de los niños y niñas se comprometan en las prácticas matemáticas; pero no es suficiente. Además, cada uno de estos estudiantes debe estar convencido de que es capaz de resolver las tareas, tener perspectivas de éxito y que sus formas de

resolución, sus conocimientos y experiencias son valorados y considerados válidos, no sólo por el profesor o profesora sino también por sus compañeros y compañeras. Para que se produzcan cambios en las creencias y actitudes de los estudiantes, en mi opinión, es importante que trabajen juntos en las mismas tareas estudiantes con muy diversas capacidades y habilidades matemáticas, que compartan modos de resolución, formas de abordarlas, etc.

Por ello el trabajo en grupo que organicé dentro de este estudio de caso se llevó a cabo no sólo con niños y niñas con problemas y dificultades, sino junto a otros compañeros y compañeras que no mostraban dificultades e incluso con los que están considerados como los mejores aprendices de matemáticas dentro de las aulas. Este trabajo en grupo estuvo guiado por algunos supuestos que consideraba importantes: la importancia de la interacción social en los aprendizajes (Lerman, 1994, 2001; Ginsburg, 1997; Bruner, 1997), partir de los conocimientos y procedimientos informales de cada uno de los estudiantes, que los estudiantes con problemas y dificultades pueden abordar tareas que no podrían realizar de forma independiente con la ayuda de compañeros o compañeras o de algún adulto, que estos estudiantes son capaces de encontrar la solución a las tareas propuestas si se les anima a utilizar sus procedimientos informales (Bherend, 1994, cit. Thornton, Langrall y Jones, 1997) o se le proporciona algún tipo de ayuda (material concreto, tablas que organizan las tareas, representaciones gráficas, etc.) y se crea un clima de respeto mutuo, en el que todas las aportaciones de los estudiantes son valoradas, donde se puede discutir sobre la mayor eficacia o conveniencia de las diferentes estrategias pero en el que no está permitido ningún tipo de desvalorización sobre las personas que componen el grupo (Ginsburg, 1997; Mittler, 1999; Lerman, 2001).

En el trabajo en grupo cada uno de los estudiantes debía utilizar sus propias estrategias para resolver los problemas. Después de este proceso los niños y niñas tenían que exponer ante sus compañeros sus formas de resolución y discutir sobre ellas. Cuando alguien encuentra serias dificultades se le proporciona ayuda, ya sea por mi parte o trabajando junto a un compañero o compañera y en algunas ocasiones donde las tareas eran complejas y les resultaban a todos complicada las resolvían entre todos. En estos casos ellos mismos se distribuían el trabajo e iban viendo las diferentes posibilidades y cuáles consideraban más convenientes para

alcanzar la solución. En estos procesos en mayor o menor medida, en más o menos ocasiones han estado todos implicados y los niños y niñas con dificultades más severas son los que más satisfacción han demostrado cuando conseguían resolver un problema que ellos consideraban difícil y se lo explicaban a sus compañeros y compañeras.

La comunicación oral entre compañeros y compañeras era una componente importante del proceso de aprendizaje, utilizando un lenguaje natural y sus formas de expresión habituales los niños y niñas tenían que narrar lo que habían hecho. Esta comunicación oral era más importante que la transcripción escrita y aunque no era fácil conseguir que los estudiantes hablaran sobre las tareas, poco a poco fueron adquiriendo confianza en ellos mismos y estableciéndose un verdadero dialogo y confrontación de ideas entre ellos.

Cada uno de los estudiantes que constituyen una comunidad de aprendizaje tiene sus propias concepciones sobre las materias y la enseñanza y el aprendizaje, y en un momento determinado pueden entrar en conflicto las perspectivas de los diversos estudiantes (Boaler, 1997, 1999; Ruthven, 2001). En los grupos de trabajo los estudiantes considerados como los mas brillantes en matemáticas han sido a los que más les ha costado adaptarse a las normas y principios establecidos dentro de estos grupos, sobre todo a lo que se considera una respuesta “correcta” y al ritmo relajado que impera en ellos, donde un problema no se da por concluido hasta que todos los componentes del grupo han conseguido una solución, aunque sea con la ayuda de algún compañero, y son capaces de comunicar a otros su proceso de resolución.

Estos estudiantes “brillantes” suelen ser rápidos en obtener una solución y en ocasiones se quejaban de la perdida de tiempo que suponía estar pendientes de lo que hacían sus compañeros y compañeras. No veían la necesidad de conocer otras formas de resolución pues no consideraban válidas la mayoría de ellas. Así ante la solución propuesta por un compañero lograda a través de aproximaciones, una de estas estudiantes afirmaba: “eso no vale”. Ella no había encontrado la solución y al pedirle que explicara por qué no valía repetía una y otra vez que no había realizado las operaciones como había que hacerlas. El problema era difícil de resolver, estaba propuesto para que utilizaran procedimientos informales, pero esta estudiante no

aceptaba las soluciones que iban obteniendo los niños y niñas, aunque tampoco encontraba ella una solución. De todas formas, hay que tener en cuenta que no han sido participantes asiduos, su presencia en estos grupos ha sido menor que la de los niños y niñas con problemas y dificultades en el aprendizaje matemático, pues estos estaban siempre en el grupo, mientras que los otros componentes iban variando, pero otros estudiantes menos brillantes que han asistido en un número de ocasiones similar no planteaban estos problemas. Parece que la concepción de lo que se considera un conocimiento matemático correcto está más fuertemente arraigadas en estos estudiantes que en otros que no tienen tan buenos resultados en el aprendizaje matemático.

Paulo Freire (1990) expone que para que se lleve a cabo una buena enseñanza y un buen aprendizaje, es necesario ser conscientes de que cada uno de los participantes en el aula tienen algo que aprender y algo que enseñar. Los considerados “buenos alumnos” no creen que sus compañeros y compañeras no tan buenos puedan enseñarles algo y este hecho se refleja en sus conductas y relaciones. Trabajar juntos en las mismas tareas puede facilitar el aprendizaje mutuo y ello debe conllevar la valoración y el respeto al “otro”.

Los niños y niñas con problemas o dificultades utilizan métodos de resolución más concretos, representaciones gráficas, materiales tales como fotocopias de billetes, etc., estrategias que otros niños y niñas sin dificultades utilizaron posteriormente cuando no encontraban otras formas de abordar las situaciones o se dieron cuenta de que ello les facilitaba el proceso de resolución y acceder a estrategias menos concretas. Además, en tareas no aritméticas (lógicas, geométricas, topológicas,..), los estudiantes con dificultades eran tan rápidos y eficaces como sus compañeros. Luis, uno de los niños con mayores dificultades en el aprendizaje matemático en tareas de descomposición y recomposición de formas geométricas, demostró una rapidez y habilidad mayor que la de sus compañeros y compañeras y los ayudó a poder concluir la tarea. Rosa en algunas ocasiones encontró la solución a algunos problemas mediante métodos concretos antes que cualquiera de sus compañeros o compañeras. Estas experiencias hicieron que los compañeros y compañeras sin dificultades en el aprendizaje matemático “vieran con otros ojos” a aquéllos que si las tienen, valoraran sus competencia y aprendieran

también de ellos. Y esta sensación de que tienes algo que enseñar a los demás tiene un gran efecto en las actitudes de los niños y niñas con problemas o dificultades en matemáticas, de la visión de si mismos como aprendices de matemáticas y en sentirse incluidos en la comunidad de aprendizaje en la que están inmersos .

Todos los niños y niñas disponen de procedimientos informales para resolver tareas matemáticas, procedimientos que utilizan cuando le encuentran sentido a las tareas que tienen que realizar (Ginsburg, 1997). Las tareas a las que se han enfrentado los niños y niñas con problemas o dificultades no eran simples, los conocimientos matemáticos necesarios eran mínimos, las cantidades no eran grandes, pero algunos de ellos implicaban concepto como el de múltiplos, proporción o probabilidad. Aunque en algunas tareas, como problemas aritméticos abiertos, no necesitaban ningún tipo de ayuda, en otras tareas se ha hecho necesario proporcionarles algún tipo de ayuda para que puedan comenzar; esta ayuda han sido fundamentalmente: proporcionarles materiales concretos (objetos, fotocopias de billetes , etc.), animarles a realizar una representación gráfica de la situación o ayudarles a organizar la información. Una cuestión que les facilitaba la organización de la tarea y los distintos pasos para su resolución ha sido la utilización de tablas donde ir colocando los resultados parciales que iban obteniendo. Estas tablas no sólo les ayudaban a ir determinando los pasos, sino también a ir viendo las relaciones entre las distintas cantidades y no perder de vista el resultado que se solicitaba. Con este tipo de ayuda los niños y niñas han resuelto una buena cantidad de actividades matemáticas complejas con un amplio abanico de procedimientos y estrategias: utilización de las operaciones y algoritmos estándar, procedimientos de recuento, agrupaciones, modelos concretos, etc.

Al plantear situaciones cotidianas y familiares para ellos, al utilizar su conocimiento experiencial, el conocimiento cotidiano puede interferir en sus procesos de resolución (Cooper, 1998a, 1998b; Cooper y Dunné, 1998, 2000), como ya he indicado. Una buena parte de los problemas que se les han propuesto eran sobre niños y niñas que realizan actividades que les son familiares, niños y niñas que llevaban sus nombres. Así ellos y ellas se sentían protagonistas de la historia, pero ello también los llevaba a utilizar su conocimiento sobre las experiencias que se

planteaban y no tener en cuenta las condiciones que determinaba el problema. Así juzgaban la veracidad de los enunciados, discutían sobre si lo que se proponía era real o no y a la hora de resolverlos había que ir recordándoles las condiciones del problema. La realidad que se presentaba estaba prefijada y al ser una realidad cercana es normal que juzguen su validez y conveniencia, que utilicen sus conocimientos y experiencias, pero hay que hacerles comprender que hay que tener en cuenta las condiciones del problema, el caso que presenta, y ello se consigue contrastando sus soluciones con los supuestos de partida. Comprobar que las soluciones que proponen se ajustan a todas las condiciones que impone el problema ha sido una estrategia para que descubran ellos mismos sus errores y las tengan siempre presentes .

Entre los diversos modos de resolución, casi siempre algunos de ellos estaban expresados en términos matemáticos formales, cuando esto no ocurría he propuesto yo también otra forma de solución en la que se utilizaban operaciones matemáticas o procedimientos que transcribían sus procedimientos informales, se trataba con ello de ir comparando los diversos modos de resolución y tratar de ir reescribiendo en un lenguaje más formal y matemático sus soluciones (Cobb y Yackel, 1997; Lerman, 2001). Al principio una buena parte de estos niños y niñas recurrían al método de ensayo y error o utilizaban procedimientos muy elementales, con el tiempo y pienso que sobre todo al ir viendo otros tipos de estrategia y modos de resolución que resultaban más rápidos y sencillos, y con la práctica, fueron modificando sus estrategias, el ensayo y error se fue convirtiendo en estrategias de aproximación, los procedimientos estaban cada vez más organizados y estructurados y algunos de ellos ofrecían estrategias creativas y altamente elaboradas que mostraban lo que puede considerarse un pensamiento matemático de orden superior.

La motivación de los estudiantes es otra cuestión importante; comprometerse personalmente en la resolución de una tarea es fundamental, estar dispuestos a dedicarles el tiempo y el esfuerzo necesario para su resolución. Para llegar a comprometerse en una tarea es preciso que el estudiante tenga perspectiva de éxito y además tener interés en resolverla. Una motivación intrínseca no se basa en recompensas externas, depende de las tareas que se proponen y también del

contexto donde se produce el aprendizaje (Stipek , Givvin, Salmon y MacGyvers, 2001). No es sólo la tarea en sí lo que determina su compromiso, las relacionadas con situaciones cotidianas y familiares suelen interesarles, pero es sobre todo el reto que puede suponer para ellos sus resolución y darles amplia libertad para hacerlo, lo que en mi opinión determina el compromiso. La mayoría de los niños y niñas que han participado en el trabajo en grupo no muestran interés por las actividades matemáticas en las aulas y se suelen esforzar poco. En el trabajo en grupo muchos de ellos se han esforzado considerablemente en resolver las tareas, mostrando satisfacción e interés por ellas, aunque no las consideren útiles ni les sean familiares. Alonso, como ya he indicado, muestra un completo desinterés en el aula por las actividades académicas, pero después de un cierto tiempo mostraba un considerable interés y esfuerzo por las tareas que se proponían en el grupo, aunque las considerase inútiles. Al terminar una tarea en la que había estado trabajando más de quince minutos y en la que quisieron continuar durante parte del tiempo dedicado al recreo, se encontraba satisfecho de su trabajo, pero antes de irse me dijo: Señor, esta actividad está muy bien , pero es una tontería, lo que pone no suele ocurrir”. Era cierto pues se trataba de una situación imaginaria e irreal , pero le resultó atractiva, esforzándose y disfrutando en su resolución.

Aunque la mayoría de los niños y niñas que han participado en el trabajo en grupo han estado motivados y se han esforzado en la resolución de los problemas, no todos lo han hecho, ni este esfuerzo ha sido constante. Ello no sólo depende de las tareas, de su interés en ellas y las dificultades que encuentren, sino que como dicen los profesores y profesoras, “los estudiantes tienen días”, esto nos suele pasar a todos. Hay ocasiones en las que un niño se esfuerza y participa y otro día en el que se encuentra ausente. Los niños y niñas con dificultades más severas son los que en más ocasiones se han sentido menos motivados, lo que creo que se debe a sus escasas expectativas de éxito en la tarea generalmente, pues una vez que se le ayuda a encontrar un camino para comenzar suelen terminar el problema. También han sido a los que mas ha costado animar a hablar sobre sus procedimientos de resolución y discutir sobre los de otros, aunque cuando han encontrado la solución a un problema que ellos consideraban difícil se sienten satisfechos y están deseando explicárselo a sus compañeros y compañeras y ayudar a otros a resolverlo. A pesar de haberles costado más tiempo seguir la dinámica del grupo y no siempre han

estado motivados, han conseguido resolver una buena cantidad de problemas y todos han llegado a sentirse totalmente implicados y satisfechos con el trabajo realizado en bastantes ocasiones. Juan con dificultades más leves, pero que no suele resolver en el aula los problemas que se plantean, ha mostrado un gran interés y competencia en la resolución de problemas, sus estrategias eran bastante avanzadas, sin necesidad de utilizar modelos concretos a pesar de sus dificultades con los hechos numéricos y los algoritmos estándar. Javier no sólo muestra un gran interés, sino que a pesar de que carece de algunos conocimientos matemáticos básicos por su absentismo, resuelve problemas en los que están implicadas operaciones que prácticamente no conoce a partir de las que ya sabe. Otros niños y niñas sin dificultades han mostrado un gran interés y se han esforzado considerablemente aunque existan variaciones en la intensidad y constancia y el esfuerzo entre ellos.

La experiencia realizada con los niños y niñas se ha llevado a cabo dentro de un contexto en particular que difiere del que se establece en las aulas y es preciso tenerlo en cuenta. En primer lugar los niños y niñas asistían voluntariamente y podían dejar de venir cuando quisieran, y en segundo lugar en este contexto no estaba presente un factor que influye considerablemente en todo el proceso educativo, la evaluación. Los niños y niñas tenían muy claro que su trabajo dentro del grupo no iba a influir en sus evaluaciones, ni ésta formaba parte del proceso. Este hecho ha influido en el trabajo de los estudiantes pues no existía ningún adulto que tuviera que evaluar su trabajo, ni lo que hacían iba a formar parte de su evaluación; lo que creo que ha contribuido a proporcionarles la libertad necesaria para utilizar sus procedimientos informales y les ha hecho ser más responsables en su trabajo. Una evaluación tradicional a partir de estándares previamente determinados es imposible de compaginar con esta forma de construir los aprendizajes. Se necesitaría un modelo de evaluación que contemple todo el proceso de enseñanza y aprendizaje, que se centre sobre todo en adecuar la enseñanza a las diversas características de los alumnos y alumnas y mejorar la práctica educativa. Una evaluación que contemple la individualidad del aprendizaje matemático de los estudiantes y la naturaleza social del aprendizaje en el aula. Las tareas de evaluación deberían maximizar las oportunidades de los estudiantes de expresar los resultados de sus aprendizajes, algunos de los cuales pueden haber

ocurrido fuera de las aulas, más que limitarse únicamente a la imitación de procedimientos enseñados, tener en cuenta las características y antecedentes sociales de cada uno de los estudiantes y mantener una visión de competencia matemática amplia y flexible (Clarke, 1992, 1996).

Por último, está la cuestión de la transferencia de los aprendizajes. Los niños y niñas que han trabajado en grupo y resuelto una buena cantidad de problemas con sus propias estrategias, no aplican éstas dentro de las aulas de matemáticas, aunque se trate de actividades similares. Las teorías de cognición situada ligan los aprendizajes a los contextos en que se producen (Lave, 1988, 1996; Lerman, 1994, 2001; Boaler, 1997, 1999, 2000). Como indica Bernstein (1990) en las aulas se crea un código que determina los significados relevantes y las formas de realización que se consideran adecuadas, cuando cambia el código, cuando el contexto es diferente, tanto los significados relevantes como las formas de realización cambian con él. En las aulas donde se encuentran estos estudiantes existen otras reglas y normas, otro código diferente; los estudiantes parecen estar convencidos de que en ellas no se van a aceptar sus procedimientos informales y no los utilizan. Jo Boaler (1997, 999) en su estudio de caso afirma que una enseñanza tradicional limita los aprendizajes de los estudiantes, en este caso parece que esto también sucede, pero también que los aprendizajes adquiridos en un marco no convencional puede que no tengan repercusión en un contexto convencional, aunque si tenga repercusiones en los propios estudiantes. Javier es el único niño que ha utilizado procedimientos informales similares a los que ha llevado a cabo en el trabajo en el grupo en el aula, pienso que ello es debido, al menos en parte, a que a causa de su absentismo, ya que este es el primer curso en el que asiste regularmente a la escuela, no tiene tan asumidas las reglas y normas por las que se rige la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en estas aulas, no tiene aún claro qué es lo que se admite en estas aulas como una solución correcta y lo que no.

Estoy convencida de que si se establece una amplia visión de competencia matemática y se confía en que todos los estudiantes pueden acceder al conocimiento matemático, la “etiqueta” de niños y niñas con dificultades en el aprendizaje matemático perdería prácticamente todo su sentido. Ello no significa que no existan diferencias en los aprendizajes de los estudiantes, sino que todos y cada

uno de ellos pueden desarrollar sus capacidades y destrezas y conseguir herramientas de pensamiento que les permitan enfrentarse a las situaciones de su vida cotidiana en las que intervengan conocimientos matemáticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRANTES, Paulo (2001). Mathematical competence for all: options, implications and obstacles. *Educational Studies in Mathematics*, 47: 125-143
- ABREU, Guida de ; BISHOP, Alan J. ; POMPEU, Geraldo (1997). What Children and Teachers Count as Mathematics. En Nunes y Bryant, (Eds), *Learning and Teaching Mathematics : An international Perspective*: 233-264. U.K.: Psychoogy Press Publishers
- ABREU, Guida de (2000a). El papel del contexto en la resolución de problemas matemáticos . En Gorgorió, Deulofeu y Bishop (Coords), *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional* : 137-149. Barcelona : Grao
- ABREU, Guida de (2000b). Relationship between macro and micro socio-cultural contexts : implications for the study of interactions in the mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 41: 1-29
- ACKER, S. (1995).-*Género y educación*. Madrid: Narcea
- ACKERMAN, P.; ANHALT, J.; DYKMAN, R. (1986). Arithmetic automatization failure in children with attention and reading disorders: Associations and sequela. *Journal of Learning Disabilities*, 19: 222-232
- ACKERMAN, P.T.; DYKMAN, R.A.; OGLESBY, D.M. (1994). Visual event-related potencial of dyslexic children to rhyming and nonrhyming stimuli. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 16: 138-154
- ACKERMANN, Edith K. (1998). New trends in cognitive development : theoretical and empirical contributions. *Learning and Instruction*, 8 (4): 375-385
- ADAMS, M.; BELL, L.A.; GRIFFIN, P (Ed) (1997). *Teaching for diversity and social justice*. New York : Routledge
- AGUILAR VILLAGRÁN, Manuel ; MARTINEZ MONTERO, Jaime (1998). Los problemas aritméticos elementales verbales (PAEV) de una operación formulados con números muy pequeños. *Suma*, 27: 39-47
- ALCOFF, Linda; POTTER Elizabeth (1993) . *Feminist Epistemologies*. New York : Routledge
- ALEMANY, C. (Coord) (1992). *Yo no he jugado nunca con un Electro*. Madrid : Ministerio de Asuntos Sociales. Instituto de la Mujer
- ALIOLI, Angela (1998). Decidir la medida. En *Autoridad científica , Autoridad femenina* (Hipatía): 43-49. Madrid: Horas y Horas
- ALSINA, Claudi (1994) . ¿ Para qué aspectos concretos de la vida deben preparar las matemáticas?. *UNO*, 1(1): 37-44
- ÁLVAREZ MÉNDEZ, Juan M. (1995). La suerte del éxito, la razón del fracaso escolar. *Cuadernos de Pedagogía*, 236: 78-82
- ÁLVAREZ PÉREZ, Luis; GONZÁLEZ-PIENDA, Julio A.; NÚÑEZ PÉREZ, Jose C. (1998). Las dificultades de aprendizaje y las necesidades educativas especiales en un contexto de atención a la diversidad. En González-Pienda y Núñez Pérez (Ed.), *Dificultades del aprendizaje escolar* : 67-90 . Madrid: Pirámide
- ALLARDICE, B.S. ; GINSBURG, H.P. (1983). Children's psychological difficulties in mathematics. En Ginsburg (Ed), *The development of mathematical thinking*: 319-350 . New York: Academic Press
- AMADOR MUÑOZ, Luis V. (1990). Fracaso escolar y clase social. *Revista de Humanidades*, : 169-177

ANDERMAN, Eric M.; ECCLES, Jacquelynne; YOONG, Kwang S.; ROESER, Robert; WIGFIELD, Allan; BLUMENFELD, Phyllis (2001). Learning to value Mathematics and reading : relations to mastery and performance-oriented instructional practices. *Contemporary Educational Psychology*, 26: 76-95

ANDERSON, S.E. (1997). World math curriculum : fighting eurocentrism in mathematics. En Frankenstein y Frankenstein (Eds), *Etnomathematics: Challenging eurocentrism in mathematics education*: 291-306. Albany, New York: State University of New York Press

ANGIER, Corinne; POVEY, Hilary (1999) . One Teacher and Class of School Students: their perceptions of the culture of their mathematics classroom and its construction. *Educational Review*, 51 (2): 147-160

ANGULO, J. Felix.; BLANCO, Nieves (Coords) (1994). *Teoría y desarrollo del currículum* . Archidona (Málaga): Aljibe

APPLE, M. W. (1987). *Educación y poder*. Barcelona: Paidós-M.E.C.

APPLE, M. W. (1988). Facing the complexity of power: for a parallelist position in critical educational studies. En Cole (Ed), *Bowles and Gintis revisited. Correspondance and contradiction in educational theory*:112- 130 . London : Falmer Press

APPLE, Michael. W. (1989). *Maestros y textos. Una economía política de las relaciones de clase y sexo*. Barcelona: Paidós-M.E.C.

APPLE, M. W. (1994). Educación, cultura y poder de clase : Basil Bernstein y la sociología neomarxista de la educación. *Revista de Educación*, 305: 157-177

APPLE, M. W. (1996). *El conocimiento oficial. La educación democrática en una era conservadora*. Barcelona: Paidós

APPLE, M. W. (1997). Tomar en serio el poder : Nuevas orientaciones en la equidad en la educación matemática y más allá . En Secada, Fennema y Adajian (Comps), *Equidad y enseñanza de las matemáticas : nuevas tendencias*: 346-365. Madrid: Morata-MEC

APPLE, Michael W. (2002). *Educar "como Dios manda". Mercados, niveles, religión y desigualdad*. Barcelona: Paidós.

ARCAV, Abraham (1995) and the mathematics those of us who instruct do we construct?. *Substratum*, 2 (6) : 77-94

ARCHER, Jennifer (1999) . *Teachers' beliefs about successful teaching and learning*. Melbourne (Australia), Paper presented at the combined meeting of the Australian Association for Research Education and the New Zealand Association for Research in Education.

ARNOT, Madelaine; DAVIS, Miriam; WEINER, Gaby (1999). *Closing the Gender Gap*. Cambridge: Polite Press

ARRIETA GALLASTEGUI, J. (1995) . La discriminación positiva hacia las chicas en las aulas de matemáticas ¿debe conducir a la segregación?. *Suma*, 20: 19-28

ARRIETA GALLASTEGUI, Josetxu (1998). Matemáticas no eurocentricas para una educación intercultural . *Suma*, 28: 71-80

ASHCRAFT, M.; FIERMAN, B. (1982). Mental addition in third, fourth and sixth graders. *Journal of Experimental Child Psychology*, 32: 216 - 234

ASHCRAFT, M. (1992). Cognitive arithmetic :A review of data and theory . *Cognition* , 44: 75-106

ASCHER, M.; ASCHER, R. (1981). *Code the Quipu: A study in media , mathematics and culture*. Ann Arbor: University of Michigan Press

- ASHMAN, Adrian F.; GILLIES, Robyn M. (1997) . Children´s cooperative behavior and interactions in trained and untrained work groups in regular classrooms. *Journal of School Psychology*, 35(3): 261-279
- ASKEW, M.; BROWN, M.; RHODES, V.; WILIAM, D.; JOHMSON, D. (1997). Effective teachers of numeracy in U.K. primary school : teacher' beliefs of numeracy and pupils' learning. *Proceedings of the 21th PME*, 2: 25-32
- ATKIN, J. Myron (1998). The OECD study of innovations in science, mathematics and technology education. *Journal Curriculum Studies*, 30 (6): 647-660
- ATWEH, B.; COOPER, T.(1995) . The construction of gender, social class and mathematics in the classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 28: 293-310
- ATWEH, Bill; BLEICHER, Robert; COOPER, Tom (1998). Socio-Lingüística y Sociología Crítica para el estudio del contexto social de un aula de matemáticas. En *Matemáticas y Lenguajes. Perspectiva Lógica, Semiótica, Social y Computacional* (ICME 8): 83-112 . Sevilla: S.P. de SAEM Thales
- AUSUBEL, D.P. (1976). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas
- BALACHEFF, N. (1997). Some questions on mathematical learning environments. *Proceedings of the 21th PME*, 1: 99- 104
- BALLARIN DOMINGO, Pilar (1992). *Desde las mujeres. Modelos educativos. Coeducar/segregar* . Granada: Colección Feminae . S.P. Universidad de Granada
- BARCA LOZANO, Alfonso ; PORTO RIOBOO, Ana (1998). Dificultades de aprendizaje : categorías y clasificación, factores, evaluación y procesos de intervención psicopedagógica. En Santiuste Bermejo y Beltran Llera (Coords), *Dificultades de aprendizaje*: 47-72. Madrid: Síntesis
- BARCLAY, Craig R.; HAGEN, John W. (1982). The development of mediated behavior in children: An alternative view of learning disabilities. En Das, Mulcahy y Wall (Eds), *Theory and research in learning disabilities* : 61- 81. New York: Plenum Press
- BAROODY, A.J.(1988) . *El pensamiento matemático en los niños* . Madrid: Visor
- BAROODY, Arthur J. (1999). Children's Relational Knowledge of Addition and Substraction. *Cognition and Instruction*, 17(2): 137-175
- BARRE, Poulain de la (1993). *De la educación de las damas* . Madrid: Cátedra
- BARRON, Karin (1997). The importance of a gender perspective in educational research. *European Journal of Special Needs Educative* 12(2) : 107-115
- BARTON, Len (1988). Ressearch Practice: The Need for Alternative Perspectives. En Barton (Ed), *The Politics of Special Educational Needs* : 79-95. London: Falmer Press
- BARTON, Len (Comp) (1998). *Discapacidad y Sociedad*. Madrid: Morata
- BASSEY, Michael (1999) . *Case study research in educational settings*. Buckingham.(U.K.): Open University Press
- BAUDELLOT, Christian; ESTABLET, Rogers (1976). *La escuela capitalista en Francia*. México: Trillas
- BAUERSFELD, Heinrich (1988). Interaction, Construction, and Knowledge: Alternative perspectives for mathematics education. En Grouws y Cooney (Eds), *Effective Mathematics Teaching* : 27-46). Reston, Virginia: Lawrence Erlbaum
- BAUERSFELD, Heinrich (1994). Theoretical perspectives on interaction in the mathematics classroom. En Biehler, Scholz, Sträber y Winkelmann (Eds), *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline* : 133-146. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer

- BAUERSFELD, H. (1995). The structuring of the structure . En Steffe y Gale (Eds), *Constructivism in Education*: 137-158 . Hillsdale: New Jersey : Lawrence Erlbaum
- BAUERSFELD, Heinrich (1998). About the notion of culture in mathematics education. En Seeger, Voigt y Waschescio (Eds), *The Culture of the mathematics Classroom* : 375- 389). Cambridge : Cambridge University Press
- BAUTISTA GARCIA-VERA, Antonio (1998). La escuela ante los diversos “trastos “ culturales. *Investigación en la Escuela*, 34: 91-101
- BECKER, Joanne R.; BARNES, Mary (1986) . Women and Mathematics . *Proceedings of ICME 5* : 305-312
- BECKER, J.R.(1996). Research on gender & mathematics: One Feminist Perspective. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 18 (1-3): 19-25
- BECKER, Joanne Rossi (1996). Investigaciones sobre género y Matemáticas en los EE.UU. En Keitel y Luelmo (Edas), *20 años de investigación cooperativa en género y matemáticas* (Sesiones de IOWME, ICME 8): 20-22. Madrid: Organización española para la coeducación matemática Ada Byron
- BECKER, Jerry P.; SELTER, Christoph (1996). Elementary School Practice. En Bishop, Clements, Keitel, Kilpatric y Laborde (Eds), *Perspectives on Mathematics Education*: 511-564. Dordrecht, Netherlands : Kluwer
- BEIRNE-SMITH, Mary (1991). Peer Tutoring in Arithmetic for Children with Learning Disabilities. *Exceptional Children*, 57: 330-337
- BELENKY, M.F.; CLINCHY, B.M.; GOLDERBERG, N.R.; TARULE, M.J. (1985). *Women’s ways of Knowing : the development of self , voice and mind*. New York: Basic Books
- BELL, A.; PHILLIPS, R.; SHANON, M.; SWAN, M. (1997). Students’ perceptions of the purposes of mathematical activities. *Proceedings of the 21th PME*, 2: 65-72
- BELLER, M.; GAFNI, N. (1996). The 1991 international assesment of educational progress in mathematics and sciences: The gender differences perspective. *Journal of Educational Psychology*, 88(2): 365-377
- BENBOW, C.P. (1988). Sex differences in mathematical reasoning ability in intellectually talented preadolescentes: Their nature, effects, and possible causes. *Behavior and Brain Sciences*, 11: 169-183
- BENCZE, John L. (2000). Democratic constructivist science education: enabling egalitarian literacy and self-actualization. *Journal of Curriculum Studies*, 32 (6): 847-865
- BENDER, Willian N. (1996). *Teaching students with mild disabilities*. Boston: Allyn & Bacon
- BENNET, N.; CASS, A (1989). The effects of group composition on group interactive processes and pupile understanding. *British Educational Research Journal*, 15(1): 319-332
- BENNETT, R. E. ; GOTTESMAN, R.L. ; ROCK, D.A. ; CERULLO, F.(1993). Influence of behavior perceptions and gender on teachers’ judgments of students’academic skill. *Journal of Educational Psychology*, 85 (2): 347-356
- BENTON, Arthur L. (1987). Mathematical disability and the Gersmann síndrome. En Deloche y Serón (Eds), *Mathematical Disabilities : A cognitive neuropsychological perspective* : 111-120. Hillsdale, NJ : Erlbaum
- BENTZ, Johnell L.; FUCHS, Lynn S. (1996). Improving peers’ helping behavior to students with learning disabilities during mathematics peer tutoring. *Learning Disability Quarterly*, 19 (Fall) :202-215
- BERMEJO, V. (1990). *El niño y la aritmética*. Barcelona : Paidós

- BERMEJO, Vicente (1993). Perspectivas innovadoras en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Investigación cognitiva y práctica educativa. En Beltrán, Bermejo, Prieto y Vence (Eds), *Intervención Psicopedagógica*: 169-185. Madrid: Pirámide
- BERNSTEIN, Basil (1983). Clases y pedagogías visibles e invisibles. En Gimeno Sacristán y Pérez Gómez (Eds), *La enseñanza : su teoría y su práctica* : 54-72. Madrid : Akal
- BERNSTEIN, Basil (1988). *Clases, códigos y control. II . Hacia una teoría de las transmisiones educativas*. Madrid: Akal
- BERNSTEIN, Basil (1990). *Poder, Educación y Conciencia. Sociología de la transmisión cultural*. Barcelona: El Roure
- BERNSTEIN, Basil (1993). *La estructura del discurso pedagógico*. Madrid: Morata
- BERNSTEIN, Basil (1994). Respuesta a Michael Apple. *Revista de Educación*, 305: 179-189
- BERNSTEIN, Basil (1997). Conocimiento Oficial e Identidades Pedagógicas. En Goikoetxea Piérola y García Peña (Coords), *Ensayos de Pedagogía crítica*: 11-28 . Madrid: Editorial Popular
- BERNSTEIN, Basil (1999). Vertical and Horizontal Discourse: an essay. *British Journal of Sociology of Education*, 20(2): 157-173
- BERNSTEIN, Basil; SOLOMON, Joseph (1999). Pedagogy , Identity and the construction of a theory of symbolic control : Basil Bernstein questioned by Joseph Solomon. *British Journal of Sociology of Education*, 20(2): 265-279
- BETHENCOURT BENITEZ, Jose T. (1994). La importancia del lenguaje en la resolución de problemas aritméticos de adición y sustracción. *Suma*, 16: 4-8
- BETTENCOURT, L.V. de ; PUTNAM, R.T.; LEINHARDT, G (1993) . Learning disabled student' understanding of derived fact strategies in addition and subtraction. *Focus on learning problems in mathematics*, 15(4): 27-43
- BIELACZYK, K; PIROLI, P.L.; BROWN, A.L. (1995). Training in self-explanation and self-regulation strategies: Investigating the effects of knowledge acquisition activities on problem solving. *Cognition and Instruction*, 13 (2): 221-252
- BIKLEN, S. (1995). *School work : Gender and the cultural construction of teaching*. Columbia: Teachers College Press
- BISANZ, Jeffrey (1999a). The Development of Mathematical Cognition: Arithmetic. *Journal of Experimental Child Psychology*, 74(3) : 153-156
- BISANZ, Jeffrey (1999b). The Development of Mathematical Cognition: Numerical Processes and Concepts. *Journal of Experimental Child Psychology* , 74(4) : 283-285
- BISHOP, A.J. (1991). Mathematical Values in the Teaching Process. En Bishop, Meellin-Olsen y van Dormolen (Eds), *Mathematical Knowledge: its Growth through Teaching*: 195-214. Dordrech , Netherland : Kluwer
- BISHOP, Alan J. (1992). International Perspectives on Research in Mathematics Education. En Grouws,D.(Ed), *Handbook of Research on Mathematics Teaching an Learning: A Project of the National Council of Teachers of Mathematics* : 710-723 . New York: Macmillan
- BISHOP, A.J.; CLEMENTS, K.; KEITEL; C.; KILPATRIC, C.; LABORDE, C. (Eds) (1996). *Perspectives on Mathematics Education*. Dordrecht, Netherlands : Kluwer
- BISHOP, Alan J.; BREW, Chsistine.; LEDER, Gilah C.; PEARN, Catherine (1996). The influences of significant others in student attitudes to mathematics learning . *Proceedings of the 20th PME*, 2: 89-96

- BISHOP, Alan J. (1999). *Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós
- BISHOP, Alan J. (2000a). Clarificando la complejidad. En Gorgorió, Deulofeu y Bishop (Coords), *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional* : 7-8. Barcelona : Grao
- BISHOP, Alan J. (2000b). Enseñanza de las matemáticas: ¿cómo beneficiar a todos los alumnos? En Gorgorió, Deulofeu y Bishop (Coords), *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*: 35-56. Barcelona: Grao
- BLANCO GARCÍA, Nieves (2000) . *El sexismo en los materiales educativos de la E.S.O.* Sevilla: Instituto Andaluz de la Mujer
- BLANCO NIETO, Lorenzo J. (1997) . Extremadura: La reforma vista por los profesores de matemáticas de primaria. *Suma*, 26: 84-86
- BOALER, Jo (1996). Respuestas por géneros a enfoques matemáticos abiertos y cerrados. En Keitel y Luelmo (Eds), *20 años de investigación cooperativa en género y matemáticas* (ICME 8): 81-84. Madrid : Organización española para la coeducación matemática Ada Byron
- BOALER, Jo (1997). *Experiencing school mathematics. teaching styles, sex and setting* . Buckingham: Open University Press
- BOALER, Jo (1999). Participation, knowledge and beliefs: A community perspective on mathematics learning. *Educational Studies in Mathematics*, 40: 259-281
- BOALER, Jo (2000). Mathematics from Another World: Traditional communities and the alienation of learners. *Journal of Mathematical Behavior*, 18 (4): 379-397
- BOEKAERTS, M.; SEEGER, G.; VERMEER, H. (1995). Solving math problems: Where and why does the solution process go astray ? *Educational Studies in Mathematics*, 28: 241-262
- BOEKAERTS, Monique (1998). Boosting students' capacity to promote their own learning : A goal theory perspective. *Research Dialogue in Learning an Instruction*, 1 (1): 13-22
- BONOTTO, Cinzia; BASSO, Milena (2001). Is it possible to change the classroom activities in which we delegate the process of connecting mathematics with reality?. *International Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 32(3): 385-399
- BOS, C. S.; REUSEN, K. Van (1991). Academic interventions with learning-disabled students: A cognitive/ metacognitive. En Obrzut y Hynd (Eds), *Neuropsychological foundations of learning disabilities . A Handbook of issues , methods and practice*: 659-683. San Diego: Academic Press
- BOSWELL, Sally L. (1985). The influence os sex-role stereotyping on women's attitudes and achievement in athematics. En Chipman, Brush y Wilson (Eds), *Women and Mathematics*: 151-174. Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum
- BOURDIEU, Pierre ; PASSERON, Jean .C. (1973) . *Los estudiantes y la cultura*. Buenos Aires: Labor
- BOURDIEU, P.; PASSERON, J.C. (1981). *La Reproducción. Elementos para una teoría del sistema de enseñanza*. Barcelona: Laia
- BOURDIEU, Pierre (1999). *Contrafuegos. Reflexiones para servir a la resistencia contra la invasión neoliberal*. Barcelona: Anagrama
- BOWLES, Samuel ; GINTIS, Herbert (1985). *La instrucción escolar en la América Capitalista*. Madrid: Siglo XXI
- BOWLES, S; GINTIS, H. (1988a). The correspondence principle. En Cole (Ed), *Bowles and Gintis revisited. Correspondance and contradiction in educational theory*: 1-4 . London: Falmer Press

BOWLES, S.; GINTIS, H. (1988b). Contradiction and reproduction in educational theory . En Cole (Ed), *Bowles and Gintis revisited. Correspondance and contradiction in educational theory*: 16-32. London: Falmer Press

BOWLES, S.; GINTIS, H. (1988c). Schooling in capitalist America: Reply to our critics En Cole (Ed), *Bowles and Gintis revisited. Correspondance and contradiction in educational theory*: 235-245. London: Falmer Press

BRAINERD, Charles J. (1987). Sources of working-memory error in children's mental arithmetic. En Deloche y Seron (Ed), *Mathematical disabilities. A cogitive neuroPsychological perspective*: 87-109). Hillsdale ,New Jersey: Lawrence Erlbaum

BRAINERD, Charles J.; REYNA, Valerie (1991). Acquisition and forgetting processes in normal and learning-disabled children : A desintegration /redintegration theory. En Obrzut y Hynd (Eds), *Neuropsychological foundations of learning disabilities . A Handbook of issues , methods and practice*: 147-178. San Diego: Academic Press

BRANSFORD, J.D.; BARRY, S.S. (1986). *Solución ideal de problemas* . Barcelona: Labor

BRASLAVSKY, Cecilia (2001). Los desafíos de la educación para el siglo XXI. En *Jornadas de la Red mediterránea BIE: Evaluación de Reformas* : 15-49. Madrid: INCE

BREW, C.; PEARN, C.; LEDER, G.; BISHOP, A. J. (1996). ¿Por qué infravaloran las mujeres su trabajo? Los peces grandes se reevalúan en la escuela. En Keitel y Luelmo (Eds), *20 años de investigación cooperativa en género y matemáticas* (ICME 8): 54-59. Madrid: Organización española para la coeducación matemática Ada Byron

BRIARS, DE.; SIEGLER, R.S. (1984). A featural analysis of preescolers' counting knowledge. *Developmental Psychology*, 28 : 607-618

BROC, Miguel Angel; HUGUET, Angel (1996). Programas cognitivo- experimentales para la mejora del autoconcepto académico. En Molina García y Fandos Igado (Coords), *Educación Cognitiva II* : 71-79. Valencia: Mira

BROUSSEAU, G; OTTE, M. (1991). The Fragility of Knowledge. En Bishop, Meellin-Olsen y van Dormolen (Eds), *Mathematical Knowledge: its Growth through Tecahing*: 13-36). Dordrech, Netherlands: Kluwer

BROW, A.L.; CHAMPIONE, J.C. (1986). Psychological theories and the study of learning disabilities. *American Psychologist*, 41: 1059-1068

BROWN, A.L.; CHAMPIONE, J.C.; FERRERA, R.A. ; REEVE, R.A.; PALINCSAR, A.S. (1991). Interactive learning and individual understanding : The case of reading and mathematics. En Landsmann (Ed), *Culture, schooling and psychological development*, Vol. 4 : 136-170). Norwood, NJ: Ablex Publishing Co

BROWN, J.S.; BURTON, R.R. (1978). Diagnostic models for procedural bugs in basic mathematical skills. *Cognitive Science*, 2: 155-192

BRUECKNER,L.J.; BOND,G.L. (1992). *Diagnóstico y tratamiento de las dificultades en el aprendizaje*. Madrid: Rialp

BRUNER, J. (1997). *La educación puerta de la cultura*. Madrid: Aprendizaje Visor

BRUNO, Alicia; MARTINÓN, Antonia; VELÁZQUEZ, Fidela (2001). Algunas dificultades en los problemas aditivos. *Suma*, 37: 83-93

BRYANT, Brian R.; PEDROTTY RIVERA, Diane (1997). Educational assessment of mathematics skills and abilities. *Journal of Learnig Disabilities*, 30(1): 57-68

- BRYANT, Diane .; BRYANT , Brian R.; HAMMILL, Donald D. (2000). Characteristic behaviors of students with LD .Who have teacher-identified math weaknesses. *Journal of Learning Disabilities*, 33(2): 168-177, 199
- BULL, R; JOHNSTON, R.S. (1997). Children's aritmetical difficulties: Contribution from processing , speed, item identification, and short-term memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 65: 1-24
- BULL, R.; JOHNSTON, R.S.; ROY, J.A. (1999). Exploring the roles of the visual-spatial sketch pad an central executive in children's arithmetical skills : views from cognition and developmental neuropsychology. *Developmental neuropsychology*, 15: 421-442
- BURGOS ROMAN, Juan de (2000). Hace muchos, muchisimos años . *Boletín OECOM (Organización Española para la coeducación matemática Ada Byron*, 23-24 : 5-11
- BURTON, L (Ed.) (1990). *Gender and mathematics : An International Perspective*. Exeter, U. K.: Cassel Educational Limited
- BURTON, Leone (1994). Whose Culture Includes Mathematics? En Lerman (Ed), *Cultural perspectives on the mathematics classroom*: 69-84) . Dordrecht, The Netherland : Kluwer
- BURTON, Leone (1995). Moving towards a feminist epistemology of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 28: 275-291
- BURTON, Leone (1996). Equity and the learning of mathematics. *Curriculum Studies*, 4 (2): 289-295
- BURTON, Leone (1999). The practices of mathematicians: what do they tell us about coming to know mathematics? *Educational Studies in Mathematics*, 37 : 121-143
- BURTON, Leone (1999). Diferencias en los sistemas de evaluación de las matemáticas al final de la escolarización obligatoria : una comparación europea. *UNO*, 19 : 5-22
- BURTON, Leone (2001). Research mathematicians as learners - and what mathematics education can learn from them. *British Educational Research Journal*, 27(5): 589-599
- BUTLER, Deborah L. (1998). Metacognition and learning disabilities. En Wong, Bernice (Ed.), *Learning about learning disabilities* : 237-275 . San Diego, C.A.: Academic Press
- CAMPBELL, Patricia B.; STORO, Jennifer N. (1994a). *Girls Are....Boys Are... : Myths, Stereotypes & Gender Diffrences*. Office of Educational Research and Improvement (U.S. Department Education)
- CAMPBELL, Patricia B.; STORO, Jennifer N. (1994b). *Why Me? Why My Classroom? The Need for Equity in Coed Math and Science Classes* . Office of Educational Research and Improvement (U.S. Department Education)
- CAMPBELL, Patricia B. (1997).- Una nueva definición del "problema de las niñas en matemáticas" (En Secada; Fennema y Adajian (Comps), *Equidad y enseñanza de las matemáticas : nuevas tendencias* : 242-259). Madrid: Morata-MEC
- CAÑAS CALLES, Antonio (1990). Influencia de algunos factores en los resultados de la evaluación en el área de matemáticas del ciclo inicial. *Bordón*, 42(2) : 179-184
- CAPLAN, P.J.; MACPHERSON, G.M.; TOBIN, P. (1985). Do sex-related differences in spatial abilities exist? A multilevel critique with new data . *American Psychologist*, 40(7) : 786-799
- CARAMAZZA, Alfonso ; MCCLOSKEY, Michael (1987). Disociations of calculation proceses. En Deloche y Seron (Ed), *Mathematical Disabilities.A Cognitive NeuroPsychological Perspective*: 221-234. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum
- CARBONELL, Jaume (1996). *La escuela : entre la utopía y la realidad*. Barcelona: Eumo-Octaedro
- CARBONERO, M.A. (1992). *Dificultades de aprendizaje. Tendencias y orientaciones actuales en la escuela* . Valladolid: I.C.E. de la Universidad de Valladolid

- CAREY, D.A.; FENNEMA, E.; CARPENTER, T.; FRANKE, M.L. (1997). La equidad y la educación matemática. En Secada; Fennema y Adajian (Comps), *Equidad y enseñanza de las matemáticas : nuevas tendencias*: 109-140. Madrid: Morata-MEC
- CARNINE, Douglas (1991). Curricular interventions for teaching higher order Thinking to all students: Introduction to the special series. *Journal of Learning Disabilities* , 24(5) : 261-281
- CARNINE, D. ; KAMEENIU, E. (1992). *Teaching higher order thinking to all students*. Austin, TX : Pro-Ed
- CARNINE, Douglas (1994a). Introduction to the Mini-series : Diverge learners and prevailing, emerging, and research-based educational approaches and their tools. *School Psychology Review*, 23 (3): 341-350
- CARNINE, Douglas (1994b). Mathematics: Educational tools for diverse learners. *School Psychology Review*, 23(3): 406-427
- CARNINE, D.; JONES, E.D.; DIXON, R. (1994). Mathematics. Educational tools for diverse learners. *School Psychology Review*, 2(3): 406-427
- CARNINE, Douglas (1997). Instructional design in mathematics for students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30 (2): 130-141
- CARNINE, Douglas ; GERSTEN, Rusell (2000). The nature and roles of research in improving achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(2): 138-143
- CARPENTER, T.P. y MOSER, J.M. (1983). The acquisition of addition and subtraction concepts. En Lesh y Landau (Eds), *Adquisition of mathematics concepts and processes* : 7-44 . New York: Academic Press
- CARPENTER, T. P.; FENNEMA, E . (1992). Cognitively Guided Instruction: Building on the knowlege of students and teachers . *International Journal for Educational Research*, 17 (5): 457-470
- CARPENTER, T.P.; FRANKE, M. L.; JACOBS , V.R.; FENNEMA, E.; EMPSON, S.B. (1998). A longitudinal study of intervention and understanding in children's multidigit addition and subtraction. *Journal of Research in Mathematics Education*, 29(1) : 3-20
- CARRAHER, David W. (1988) . Street mathematics and school mathematics. *Proceeding of the 12th PME*: 1-23
- CARRETERO, Mario; ALMARAZ, Julian; FERNÁNDEZ BERROCAL, Pablo (Eds) (1995). *Razonamiento y Comprensión*. Madrid: Trotta
- CARRILLO YAÑEZ, Jose (1998). *Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza : metodología de la investigación y relaciones* . Huelva: Servicio Publicaciones de la Universidad de Huelva
- CARRINGTON, Suzanne (1999). Inclusion needs a different school culture. *International Journal Inclusive Education*, 3 (3): 257-268
- CASE, L. P.; HARRIS, K. R. (1988). Self-instructional strategy training: Improving mathematical problem solving skills of learning disables students. New Orleans: *Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association*
- CASE, L. P.; HARRIS, K. R.; GRAHAM, S. (1992). Improving the mathematical problem-solving skills of students with learning disabilities: self-regulated strategy development . *Journal of Special Education*, 26: 1- 19
- CASEY, M.B.; NUTTALL, R.L.; PEZARIS, E. (2001). Spatial-Mechanical reasoning skills versus mathematics self-confidence as mediators of gender differences on mathematics substest using cross-national gender-based items. *Journal of Research in Mathematics Education*, 32(1): 28-57

CECI, S.J. (Ed) (1986). *Handbook of cognitive, social and neuropsychological aspects of LD*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum

CHAMPIONE, J.C.; BROWN, A.L.; CONNELL, M.L. (1988). Metacognition: on the importance of understanding what you are doing. En Charles y Silver (Eds), *The teaching and assessing of mathematical problem solving* . Vol 3 : 93-114. Hillsdale, NJ: Erlbaum

CHANSARKAR, B.A.; MICHAELOUDIS, A. (2001). Studen profiles and factor affecting performance. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 32 (1): 97-104

CHAPMAN, Olive (1996). Una perspectiva narrativa de la investigación sobre género y matemáticas. En Keitel y Luelmo (Edas), *20 años de investigación cooperativa en género y matemáticas (Sesionesde IOWME, ICME 8)*: 78-80. Madrid: Organización española para la coeducación matemática Ada Byron

CHARLES, R. I.; SILVER, E.A. (Eds) (1988). *The teaching and assessing of mathematical problem solving* . Vol 3. Hillsdale, NJ: Erlbaum

CHEEK, Hellen; CASTLE, Kathryn (1981). The effects of back-to-basic on mathematics education. *Contemporary Educational Psychology*, 6: 263-277

CHEVALLARD, Y. (1990). On mathematics education and culture: critical afterthoughts. *Educational Studies in Mathematics*, 21: 3-27

CHEVALLARD, Yves; BOSCH, Marianna; GASCÓN, Josep (1997). *Estudiar matemáticas: El eslabon perdido entre enseñanza y aprendizaje*. Barcelona: I.C.E. Universitat de Barcelona

CIPMAN, Susan F.; BRUSH, Loreley R.; WILSON, Donna M. (Edas). (1985). *Women and Mathematics*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum

CHRISTENSEN, Carol; RIZVI, Fazal (Eds) (1996). *Disability and the dilemas of education and justice*. Buckingham, U.K.: Open University Press

CHRISTIANSEN, B.; HOWSON, A.G.; OTTE, M. (1986). *Perspectives on mathematics education*. Dordrecht, Netherlands: Reidel Publishing Company

CLAIR, Renée (Ed.) (1996). *La formación científica de las mujeres ¿ Por qué hay tan pocas científicas?* Madrid : Los Libros de la Catarata .

CLARK, Margaret D. (1997). Teacher response to learning disability: A test of attributional principles. *Journal of Learning Disabilities* , 30 (1): 69-79

CLARKE, D. (1985). The impact of secondary schooling and secondary mathematics on student mathematical behaviour . *Educational Studies in Mathematics*, 16: 231-257

CLARKE, Doug (1992). The role of assessment in determining mathematical competence . En Leder (Eda), *Assessment an Learning of Mathematics*: 145-168. Hawthorn, Victoria : Austraian Council for Educational Research

CLARKE, Barbara; CLARKE, Doug;; SULLIVAN, Peter (1996). The mathematics teacher and curriculum development. En Bishop, Clements, Keitel, Kilpatric y Laborde (Eds), *International Handbook of Mathematics Education*: 1207-1233. Dordrecht, Netherland: Kluwer

CLARKSN, Philip C (1992). Evaluation: Some Other Perspectives. En Romberg (Ed), *Mathematics assessment and evaluation. Imperatives for Mathematics Educators*: 285-300 . New York: State University of New York Press

CLEMENTS, M.A. (1992) . *Mathematics for the minority*. Geelong: Deakin University

CLEMENTS, M.A.; ELLERTON, N.F. (1996) . *Mathematics education research: Past, present and future*. Bangkok: UNESCO

- CLEMENTS, Ken (2000). Matemáticas en la escuela: cuestiones de equidad y justicia. En Gorgorió; Deulofeu, y Bishop (Coords), *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*: 57-77. Barcelona: Grao
- COBB, P.; WOOD, T.; YACKEL, E. (1992). Interaction and learning in mathematics classroom situations. *Educational Studies in Mathematics*, 23: 99-122
- COBB, Paul. (1994). Constructivism in Mathematics and Science Education. *Educational Researcher*, 23(7): 4 - 15
- COBB, Paul (Ed.) (1995). *Emergence of mathematical meaning . The Interation in classroom cultures*. Hillsdale, New Yersey : LEA
- COBB, Paul .; JAWORSKI, Barbara; PRESMEG, Norma (1996). Emergent and sociocultural views of mathematical activity. En Steffe, Cobb, Greer y Golding (Eds), *Theories of mathematical learning* : 3-19. New Jersey : Lawrence Erlbaum
- COBB, Paul; YACKEL, Erna (1998). A constructivist perspective on the culture of the mathematics classroom. En Seeger, Voigt y Waschescio (Eds), *The Culture of the Mathematics Classrooms*: 158-190. Cambridge: Cambridge University Press
- COCKCROFT, W.H. (Informe). (1985). *Las Matemáticas si cuentan*. Madrid: Servicio de publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia
- COLE, Mike (1988). Contradictions in the Educational Theory of Gintis and Bowles. En Cole (Ed), *Bowles and Gintis revisited. Correspondance and contradiction in educational theory*: 33-48. London: Falmer Press
- COLE, Mike (Ed.) (1988). *Bowles and Gintis revisited. Correspondance and contradiction in educational theory*. London: Falmer press
- COLE, Peter G.(1993). A critical analysis of Siegel's case for revision of learning disability construct. *International Journal of Disability, Developmental and Education*, 40 (1): 5-21
- COLL, Cesar (1993). Constructivismo e intervención educativa: ¿ Cómo enseñar lo que se ha de construir? En Beltrán, Bermejo, Prieto y Vence(Eds), *Intervención Psicopedagógica*: 230-247. Madrid: Pirámide
- COLLINS, P. M. (1990). *Black feminist thought*. Boston: Unwin Hyman
- CONNORS, Jane M.; SERBIA, Lisa A. (1985). Visual-spatial skill : Is it important for mathematics ? Can it be taught? En Chipman, Brush y Wilson (Edas), *Women and Mathematics*:151-174. Hillsdale, NJ: Erlbaum
- CONTRERA GONZÁLEZ, Carlos; CARRILLO YÁÑEZ, Jose (1997). La resolución de problemas en la construcción del conocimiento: Un ejemplo. *Suma*, 24: 21-26
- COONEY, Thomas J. (1999). Conceptualizing teachers' ways of knowing. *Educational Studies in Mathematics*, 38: 163-187
- COOPER, Barry (1998a). Using Bernstein and Bordieu to understand children's difficulties whit "realistics" mathematics testing : an exploratory study. *Qualitative Studies in Education*, 11(4): 511-532
- COOPER, Barry (1998b). Assessing national curriculum mathematics in England: exploring children's interpretation of key stage 2 test in clinical interviews. *Educational Studies in Mathematics*, 35: 19-49
- COOPER, Barry ; DUNNÉ, Máiréad (1998c). Anyone for tennis? Social class differences in children's responses to national curriculum mathematics testing. *The Editorial Board of the Sociological Review*, 4(1): 115-148
- COOPER, Barry ; DUNNÉ, Máiréad (2000). *Assessing children's mathematcial knowledge. Social class, sex an problem-solving*. Buckingham U.K.: Open University Press

CORTE, Erik de; Verschaffel, L.; COILLIE, V. von (1988). Influence of number size, problem structure, and response mode on children's solution of multiplication problems. *Journal of Mathematics Behaviour*, 7: 197-216

CORTE, Erik de ; VERSCHAFELL , Lieven (1989). Teaching world problems in the primary school: What research has to say to the teacher . En Greer, Brian, Mulhern y Gerry (Eds), *New Directions in Mathematics Eduaction*: 85-106. London: Routledge

CORTE, Erik de (1993). La mejora de las habilidades de resolución de problemas matemáticos: hacia un modelo de intervención basado en la investigación. En Beltrán, Bermejo, Prieto y Vence (Eds), *Intervención Psicopedagógica*: 145-168. Madrid: Pirámide

COTTON, Tony; GATES , Peter (1996). Why the psychological must consider the social in promotin equity and social justice in mathematics education. *Proceedings of the 20th PME*, 2: 89- 97

CRAWFORD, K. (1996). Cultural processes and learning : Expectations, actions, and outcomes. En Steffe, Cobb, Greer y Golding (Eds), *Theories of Mathematical Learning* : 131-146 . New Jersey : Lawrence Erlbaum

CRESPO SIERRA, M^a Teresa; CARBONERO, Miguel Angel (1993). Una aproximación general al campo de las dificultades de aprendizaje . En Carbonero (Coord), *Dificultades de aprendizaje. Tendencias y orientaciones actuales en la escuela*: 17-39 . Valladolid: Instituto de Ciencias de la Educación

CRESPO, M^a Teresa (1996). Aspectos cognitivos, capacidad de aprendizaje y rendimiento en alumnos con dificultades de aprendizaje en educación primaria (En Molina García y Fandos Igado (Coords), *Educación Cognitiva II*: 163-176). Valencia: Mira

CRESPO SIERRA, M^a Teresa; CARBONERO MARTÍN, Miguel A. (1998). Habilidades y procesos cognitivos básicos. En González-Pienda y Núñez Pérez (Comps), *Dificultades del aprendizaje escolar*: 91-128. Madrid: Pirámide

CROLL, Paul (2002). Social deprivation, school-level achievement and special educational needs. *Educational Resesarch*, 44(1): 43-53

CUMMINS, Denise D. (1991). Children's interpretations of arithmetic word problems. *Cognition and Instruction*, 8(3): 261-289

D'AMBROSIO, U. (1985a). *Socio-cultural bases for mathematics education*. Campinas, Brasil: UNICAMP

D'AMBROSIO, U. (1985b).- Etnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5 : 44-48

D'AMBROSIO, U. (1986). Socio-cultural bases for mathematics education. *Proceeding of ICME 5*: 1-6

D'AMBROSIO, Ubiritan (1987). Reflexiones sobre etnomatemáticas.. *Boletín ISGEM* (grupo internacional de etnomatemáticas. Traducción española), 3 (1): 14-16

D'AMBROSIO, Ubiritan (1988). Etnomatemáticas: un programa de investigación en la historia de las ideas y la cognición. *Boletín ISGEM* (grupo internacional de etnomatemáticas, traducción española), 4(1) 23-25

D'AMBROSIO, Ubiritan (1994a) . Cultural framing of mathematics teaching and learning. En Bichler, Scholzt y Straber (Eds), *Didactis of Mathematics as Scientific Discipline*: 443-455. Dordrecht , Netherland: Kluwer

D'AMBROSIO, Ubiritan (1994b) . Ethno-mathematics, the nature of mathematics and mathematics education. En Ernest (Ed), *Mathematics , Educations and Philosoph : An International Perspective*: 230-242. London: Falmer Press

D'AMORE, Bruno (1997). Lápices- Orettol-Przetqzyw. ¿ Las imágenes mentales de los textos de las situaciones problemas influyen su resolución? *Suma*, 26: 111- 116

D'AMORE, Bruno ; MARTINI, Berta (1999) . El "contexto natural". Influencia de la lengua natural en las respuesta a las pruebas de matemáticas. *Suma*, 30: 37-46

DAMARIN, Suzanne K. (1990). Teaching mathematics . A feminist perspective. En Steen (Ed), *Teaching and Learning Mathematics in the 1990'*: 144-151. National Council of Teachers of Mathematics 1990 Yearbook

DAMARIN, Suzanne K. (1997). El género y las matemáticas desde un punto de vista feminista. En Secada, Fennema y Adajian (Comps), *Equidad y enseñanza de las matemáticas : nuevas tendencias*: 260-275. Madrid: Morata-MEC

DAMEROW, P.; NEBRES, B.; DUNKLEY, M.; WERRY, B. (Coord) (1986). Mathematics for all. *Proceeding of ICME 5*: 133-145

DANIELS, H.; HEY, V.; LEONARD, DE.; SMITH, M. (1999). Issues of equity in special needs education from a gender perspective. *British Journal of Special Education*, 26 (4): 189-195

DAS, J.P.; NAGLIERI, J.A.; KIRBY, J.R. (1994). *Assessment of cognitive processes. The PASS theory of intelligence*. Boston: Allyn & Bacon

DAS, J.P. ; KAR, B.; PARRILA, R. K. (1998). *Planificación cognitiva. Bases psicológicas de la conducta inteligente*. Barcelona: Paidós

DATNOW, Amanda; HUBBARD, Lea; CONCHAS, Gilberto Q. (2001). How context mediates policy: the implementation of single gender public schooling in California. *Teacher College Record*, 103(2): 184-206

DAVIS , P. J. ; HERSCH , R. (1988).-*Experiencia matemática*. Madrid: Labor

DAVIS, Robert B. (1992) . Reflections on Where Mathematics education now stands and on where it may be going. En Grouws (Ed), *Handbook of Research on Mathematics Teaching an Learning: A Project of the National Council of Teachers of Mathematics*: 724-734. New York: Macmillan

DAVIS, Robert B. (1996). Cognition, mathematics and education. En Steffe, Cobb, Greer y Golding (Eds), *Theories of Mathematical Learning* : 285- 299 . New Jersey : Lawrence Erlbaum

DEAÑO DEAÑO, Manuel (1998). Discalculia. En Molina Garcia y otros, *El fracaso en el aprendizaje escolar (II). Dificultades específicas de tipo neuropsicológico*: 159-258). Archidona (Malaga): Aljibe

DEFIOR CITOLER, Sylvia (1996). *Las Dificultades de aprendizaje: Un enfoque cognitivo. Lectura, escritura, matemáticas*. Archidona (Málaga): Aljibe

DEKKERS, H.P.J.M.; BOSKER, R.J.; DRIESSEN, G.W. (2000). Complex inequalities of educational opportunities. *Educational Research and Evaluation*, 6 (1): 59-82

DELAMONT, Sara (2001). Las "ovejas negras": los "gamberros" y la sociología de la educación. *Revista de Educación*, 324 : 61-77

DELOCHE, G.; SERON, X. (Eds) (1987). *Mathematical disabilities. A cognitive neuropsychological perspective*. Hillsdale. (N. J.): Lawrence Erlbaum

DELOCHE, Gerard & SERON, Xavier (1987). Numerical transcoding: A General production model. En Deloche y Seron (Ed), *Mathematical Disabilities. A Cognitive NeuroPsychological Perspective*: 137-170. Hillsdale (N.J.): Lawrence Erlbaum

DEULOFEU, Jordi; GORGORIÓ, Nuria (2000). Planteamientos para el cambio. En Gorgorió, Deulofeu y Bishop (Coords), *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*: 15-31). Barcelona: Grao

- DEVLIN, K. (1994) . *Mathematics , the science of patterns*. New York: Scientific American Library
- DEWEY, John (2001-1902). The educational situations : as concerns the elementary scholl (Cap. 1 The Educational Situation, 1902, University of Chicago Press) . *Journal of Curriculum Studies*, 33 (4): 387-403
- DOCKRELL, Julie; MCSHANE, John (1997). *Dificultades de aprendizaje en la infancia. Un enfoque cognitivo*. Barcelona: Paidós
- DOSSEY, John A. (1992) . The nature of mathematics: Its role and its influence. En Grouws (Ed), *Handbook of Research on Mathematics Teaching an Learning : A Project of the N.C.T.M.*: 39-48. New York: Macmillan
- DOWLING, Monica; DOLAN, Linda (2001). Families with children with disabilities: Inequalities and the social model. *Disability & Society*, 16(1): 21-35
- DOWLING, Paul (1996). A Sociological analysis of school mathematics texts. *Educational Studies in Mathematics*, 31: 389-415
- DOWLING, Paul (1997). *The sociology of mathematics education: mathematical myths/pedagogic texts*. London: Falmer Press
- DUBBERLEY, W.S. (1995). El sentido del humor como resistencia. En Woods y Hammersley (Comp.), *Género, cultura y etnia en la escuela. Informes etnográficos*: 107-115. Barcelona : Paidós-MEC
- DUDLEY-MARLING, Curt; DIPPO, Don (1995). What learning disability does: sustaining the ideology of schooling. *Journal of Learning Disabilities*, 28 (7): 408-414
- DUFFIELD, Jill (1998). School support for lower achieving pupils. *British Journal of Special Education*, 25(3): 126-134
- DUFFIELD, Jill; ALLAN, Julie; TURNER, Eileen; MORIS, Brian (2000). Pupils' voices on achievement : an alternative to the standars agenda. *Cambridge Journal of Education*, 30 (2) : 263-274
- DUNNÉ, Mairéad; JOHNSTON, Jayne (1994). Research in gender and mathematics education: The production of difference. En Ernest (Ed), *Mathematics, Educations and Philosophy: An International Perspective* : 221-229. London: Falmer Press
- DUNNÉ, Mairead (1999). Positioned neutrality : mathematics teachers and the cultural politics of their classrooms. *Educational Review*, 51 (2): 117-128
- DWECK, C. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, 41: 1040-1048
- DYSON, Alan (1997). Social and educational disadvantage : reconnecting special needs education. *British Journal of Special Education*, 24 (4): 152-157
- EDWARDS, Derek; MERCER, Neil (1994). *El conocimiento compartido. El desarrollo de la comprensión en el aula*. Barcelona: Paidós-MEC
- EISNER, Elliot W. (1998). *El ojo ilustrado. Indagación cualitativa y mejora de la práctica educativa*. Barcelona: Paidós
- ELLIOT, Julian G. (2000). The Psychological assessment of children with learning difficulties. *British Journal of Special Education*, 27 (2): 59-66
- ENGLISH, Lyn DE. (1998). Children's problem posing within formal and informal contexts. *Journal of Research in Mathematics Education*, 29 (1): 83-106
- ENTWISLE, D.R. (1997). *Children, schools and inequality*. Oxford: Wesview Press
- ERIKSON, R.; GOLDTHORPE, J. (1993). *The constant flux: A study of class mobility in industrial societies*. Oxford: Clarendon

- ERNEST, Paul (1991). *The philosophy of mathematics education*. London: Falmer Press
- ERNEST, Paul (1994). The Dialogical Nature of Mathematics. En Ernest (Ed), *Mathematics, Educations and Philosophy: An International Perspective*: 33-48. London: Falmer Press
- ERNEST, Paul (1996a). Varieties of constructivism: A framework for comparación. En Steffe, Cobb, Greer y Golding (Eds), *Theories of Mathematical Learning* : 335-350 . New Jersey : Lawrence Erlbaum
- ERNEST, Paul (1996b). Popularization : Myths, massmedia and modernism. En Bishop, Clements, Keitel, Kilpatric y Laborde (Eds), *Perspectives on Mathematics Education*: 755-820. Dordrecht, Netherlands : Kluwer
- ERNEST, Paul (1998). The culture of the mathematics classroom and the relations between personal and public knowledge: An epistemological perspective. En Seeger , Voigt y Waschescio (Eds), *The Culture of the Mathematics Classrooms* : 245- 268. Cambridge: Cambridge University Press
- ESCOFET, Anna (1996). *Conocimiento y Poder. Hacia un análisis sociológico de la escuela*. Barcelona: ICE-Horsori
- ESTEFANIA LERA, Jose Luis (1989). El fracaso escolar: punta del iceberg del sistema educativo. *Revista de Ciencias de la Educación*, 138 : 33-78
- EVANS, R.; GOODMAN, K. (1995). A review of factors associated with young children's difficulties in acquiring age-appropriate mathematical abilities. *Early Child Development and Care*, 114 (Sep): 81-95
- EVERHART, Robert B. (1983).- *Reading, writing and resistance*. Boston: Routledge & Kegan Paul
- FANTUZZO, J.W.; DAVIS, G. Y.; GINSBURG, M.D. (1995). Effects of parent involvement in isolation or in combination with peer tutoring on students self-concept and mathematics achievement. *Journal of Educational Psychology*, 87 (2): 272-281
- FARNHAM DIGGORY, Sylvia (1983). *Dificultades de aprendizaje*. Barcelona: Crítica
- FELSON, A.B.; TRUDEAU, L. (1991). Gender differences in mathematical performance. *Social Psychology Quarterly*, 54(2) : 113-126
- FENNEMA, E.; J. (1976). Sex-related differences in mathematics, spatial visualization and affective factors. *American Educational Research Journal*, 14 (1): 51-71
- FENNEMA, E.; SHERMAN, J. (1977). Fennema-Sherman mathematics attitude scales. *JSAS: Catalog of selected document in psychology*, 6 (1), 31 (Ms. Nº 1225)
- FENNEMA, E.; PETERSON, P. (1985). Autonomous learning behavior: a possible explanation of sex-relates Differences in Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 16(3): 309-311
- FENNEMA, E; MEYER, M.R. (1989). Gender, equity, and mathematics. En Secada (Ed), *Equity in education*: 146-157). New York: Falmer Press
- FENNEMA, E. (1990a). Justice, equity and mathematics. En Fennema y Leder (Eds), *Mathematics and Gender. Influences on teacher students*: 1-9. New York: Teachers College Press , University Columbia
- FENNEMA, E. (1990b). Teachers' beliefs and gender differences in mathematics. En Fennema y Leder (Eds), *Mathematics and Gender. Influences on teacher students*: 10-26. New York: Tecaher College Press, Columbia University
- FENNEMA, E.; PETERSON, P.; CARPENTER, T.P.; LUBINSKI, C.A. (1990). Teachers' attributions and beliefs about girls, boys, and matehematics. *Educational Studies in Mathematics*, 21: 55-69

FENNEMA, Elizabeth ; CARPENTER, Thomas P. (1991). Research and Cognitively Guided Instruction. En Fennema, Carpenter y Lamon (Ed), *Integrating Research on Teaching and Learning Mathematics*: 1-16. New York: State University of New York

FENNEMA, E.; CARPENTER, T. P.; LAMON, SE. J. (Ed.) (1991). *Integrating Research on Teaching and Learning Mathematics*. New York: State University of New York

FENNEMA, Elizabeth (1996). Mathematics, gender and research. En Hanna (Eda), *Towards Gender Equity in Mathematics Education* : 9-25. Dordrecht, Netherland: Kluwer

FERNANDEZ BAROJA, F.; LLOPIS PARET, A.; M^a; PABLO MARCO, C. (1991). *Matemáticas básicas: Dificultades de aprendizaje y recuperación*. Madrid: Santillana (Aula XXI)

FERNÁNDEZ ENGUITA, Mariano (1987). *Reforma educativa, desigualdad social, e inercia institucional*. Barcelona: Laia

FERNÁNDEZ ENGUITA, Mariano (1988). El rechazo escolar: ¿ Alternativa o trampa social?. *Política y Sociedad*, 1: 23-35

FERNÁNDEZ ENGUITA, Mariano (1990a). *La escuela a examen*. Madrid: EUDEMA (Ediciones de la Universidad Complutense)

FERNÁNDEZ ENGUITA, Mariano (1990b). *Juntos pero no revueltos*. Madrid: Visor

FERNÁNDEZ LOZANO, Pilar (1994). La evolución de la teoría de los codigos linguisticos en B. Bernstein. *DIDÁCTICA*, 6 : 97-112

FERREIRA, E. S. (1988). *The teaching of mathematics in brazilian nature communities*. Campinas: UNICAMP

FEUERSTEIN, Reuven (1993a). La teoría de la modificabilidad cognitiva: un modelo de evaluación y entrenamiento de los procesos de la inteligencia. En Beltrán, Bermejo, Prieto y Vence, *Intervención Psicopedagógica*: 39-48. Madrid: Pirámide

FEUERSTEIN, Reuven (1993b). *The dynamic assessment of retarded performers: the learning potencial assessment device, theory, instrument and techniques*. Baltimore: University Park Press

FIGUERAS I LATORRE, Elvira (1994). La interacción lenguaje-pensamiento y la construcción de los conceptos matemáticos en Primaria. *Suma*, 16 : 29-34

FIGUEIRAS, Lourdes; MOLERO, María; SALVADOR, Adela; ZUASTI, Nieves.- (1998). *Género y matemáticas*. Madrid: Síntesis

FISK, J.L. ; ROURKE, B.P. (1979). Identificación of subtypes of learning disabled children at three age levels : A neuropsychological , multivariate approach. *Journal of Clinical Neuropsychology*, 1: 289-310

FLECHA, Ramón (1997). Pensamiento y acción crítica en la sociedad de la información. En Goikoetxea Piérola y García Peña (Coords), *Ensayos de Pedagogía Crítica*: 29-43. Madrid: Editorial Popular

FLEISCHNER , J.E.; GARNETT, K.; SHEPARD, M.J. (1982). Proficiency in basic fact computation on learning disabled and nondisabled children. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 4: 47-55

FLEMMING, R (1989). Literacy for a technological age. *Science Education*, 73(4): 391-404

FONSECA , V. ; SANTOS, F (1996). Evaluación de los efectos del programa de enriquecimiento cognitivo (PEI) en jóvenes con dificultades de aprendizaje. En Molina García y Fandos Igado (Coords), *Educación Cognitiva II*: 191-224. Valencia: Mira

FONSECA , Vitor (1996). La modificabilidad cognitiva en el contexto de la reforma educativa. En Molina García y Fandos Igado, (Coords), *Educación Cognitiva II*: 59-64 . Valencia: Mira

- FONT, Vicenç (1994). Motivación y dificultades de aprendizaje en Matemáticas. *Suma*, 17: 10-16
- FORGASZ, H. (1994). *Society and gender equity in mathematics education*. Geelong, Victoria (Australia): Deakin University Press
- FORGASZ, H.J. (1995). Gender and the relationship between affective beliefs and perceptions of grade 7 mathematics classroom learning environments. *Educational Studies in Mathematics*, 28: 219-239
- FORGASZ, Hellen J.; LEDER, Gilah C.; GARDNER, Paul L. (1996). The Fennema-Sherman 'mathematics as a male domain' scale: A Re-examination. *Proceedings of the 20th PME* (Group for The Psychology of Mathematics Education), 2: 361-368
- FORGASZ, Hellen J. (1996). Cuestiones sobre la equidad entre géneros : ambientes del aprendizaje de las matemáticas en la escuela secundaria y en tercer ciclo. En Keitel y Luelmo (Eds), *20 años de investigación cooperativa en género y matemáticas* (ICME 8) : 37-38. Madrid : Organización española para la coeducación matemática Ada Byron
- FORGASZ, H.J.; LEDER, Gilah C. (1999). The Fennema-Sherman mathematics as male domain scale reexamined. *Journal of Research in Mathematics Education*, 30(3): 342-348
- FORMAN, E. A. (1989). The role of peer interaction in the social construction of mathematics knowledge. *International Journal of Educational Research*, 1: 55-70
- FORMAN, Ellice A. (1996). Learning mathematics as participation in classroom practice: Implications of sociocultural theory for educational reform. En Steffe, Cobb, Greer y Golding (Eds), *Theories of Mathematical Learning* 115-130 . New Jersey : Lawrence Erlbaum
- FORMAN, Ellice; ANSELL, Ellen (2001). The multiple voices of a mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 44: 115-142
- FORNESS, S.R. (1990). Subtyping in learning disabilities : Introduction to the issues. En Swanson y Keogh (Eds), *Learning Disabilities : Theoretical and research issues* : 195-200 . New Jersey: Lawrence Erlbaum
- FORTES RAMÍREZ, A. (1994). Teoría y práctica de la integración escolar . Los límites de un éxito. Archidona (Málaga): Aljibe
- FRANKESTEIN, Arthur, FRANKESTEIN, Marilyn (1997). *Etnomathematics: challenging eurocentrism in mathematics education*. Albany, New York: State University of New York Press
- FRANKESTEIN, Marilyn (1997). La equidad en la educación matemática : el aula en el mundo exterior al aula. En Secada ; Fennema y Adajian (Comps), *Equidad y enseñanza de las matemáticas : nuevas tendencias*: 179-205. Madrid: Morata-MEC
- FREIRE, Paulo (1990). *La naturaleza política de la educación. Cultura, poder y liberación*. Barcelona: Paidós-M.E.C
- FRENCH, J. (1984). Gender imbalances in the primary classroom : An international account. *Educational Research*, 26 (2): 127-136
- FRENCH, Jane ; FRENCH, Peter (1995). Desequilibrios por razón de género en la enseñanza primaria. Un informe sobre interacción. En Woods y Hammersley (Eds), *Género, cultura y etnia en la escuela. Informes etnográficos*: 116-130. Barcelona : Paidós-MEC
- FREUDENTHAL, Hans (1973). *Mathematics as an educational task*. Dordrecht, Netherland : Reidel
- FREUDENTHAL, H. (1981). Major problems of mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 12: 133-150
- FREUDENTHAL, H. (1983). *Didactical phenomenology of mathematical structures*. Dordrecht, Netherland: Reidel Publishing Company

- FREUDENTHAL, H. (1991). *Revisiting mathematics education*. Dordrecht, Netherland: Kluwer
- FRIEDMAN, L. (1989) . Mathematics and the gender gap: a meta-analysis of recent studies on sex differences in mathematical tasks . *Review of Educational Research*, 59(2): 185-213
- FUSON, Karen C. (1992). Research on whole number addition and subtraction. En Grouws (Ed), *Handbook of research on mathematics teaching and learning Teaching an Learning : A Project of the National Council of Teachers of Mathematics* : 243-275. New York: Macmillan
- FUSON, Karen C.; CARROLL, Willian M.; DRUECK, Jane (2000). Achievement results for second and third graders using the standards-based curriculum everyday mathematics. *Journal of Research in Mathematics Education*, 31 (2): 277-295
- GAGATSI, Athanasios; KYRIAKIDES, Leonidas (2000). Teachers' attitudes towards their pupils' mathematical errors. *Educational Research and Evaluation*, 6(1): 24-58
- GAGNE, R.M. (1983). Some issues the psychology of mathematics instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 14: 275-282
- GAIRIN, Joaquín; FEIXAS, Mónica (1999). Las actitudes del profesorado de matemáticas ante la coeducación, *UNO*, 19: 59-70
- GARCÍA SÁNCHEZ, Jesús N. (1998). Historia y concepto de las dificultades de aprendizaje. En Santiuste Bermejo y Beltran LLera (Coords), *Dificultades de aprendizaje*: 17-45 . Madrid: Síntesis
- GARRIDO, M^a de los Angeles; MOLINA , Santiago (1996). Tratamiento de las dificultades de aprendizaje a través de un programa de estimulación cognitiva (PREP). En Molina García y Fandos Igado (Coords), *Educación Cognitiva II*: 177-190. Valencia: Mira
- GEARY, David C. (1990). A Componential analysis of an early learning deficits in mathematics. *Journal of Experimental Child Psychology*, 49: 363-383
- GEARY; David C.; BROWN, S.C. (1991). Cognitive addition: Strategy choice and speed-of-processing differences in gifted, normal, and mathematically disabled children. *Developmental Psychology*, 27(3): 398-406
- GEARY, David C.; BROWN, S.C; SAMARANAYAKE, V.A. (1991). Cognitive addition: A short longitudinal study of satategy choice and speed-of-processing differences in normal and mathematically disabled children. *Developmental Psychology*, 27 (5): 787-797
- GEARY, David C.; BOW-THOMAS, C.C.; YAO, Y. (1992). Counting knowledge and skills in cognitive addition: A comparison of normal and mathematical disabled children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 54: 372-391
- GEARY, David C. (1994). *Children mathematical development*. Washington: American Psychological Association.
- GEARY, David C.; HOARD, Mary K.; HAMSON, Carmen O. (1999). Numerical and Arithmetical cognition: patterns of functions and deficits in children at risk for a mathematical disability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 74: 213-239
- GEARY, David C.; SAULTS, Scott J.; LIU, Fan; HOARD, Mary K. (2000). Sex differences in spatial cognition, computational fluency , and arithmetical reasoning. *Journal of Experimental Child Psychology*, 77: 337-353
- GEARY, David C.; HAMSON, Carmen O.; HOARD, Mary K. (2000). Numerical and arithmetical cognition: A longitudinal study of process and concept deficits in children with learning disability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 77: 236-263
- GELMAN, R.; GALLISTEL, C.R. (1978). *The children understanding of numbers*. Cambridge, Mass: Harvard University Press

- GERDES, Paulus; BULAFO, Gildo (1994). *SIPATSI, Tecnología, Arte e Geometria em Inhambane*. Moçambique: Instituto Superior Pedagógico de Moçambique
- GERDES, Paulus (1996). Ethnomathematics and mathematics education. En Bishop, Clements, Keitel, Kilpatric y Laborde (Eds), *Perspectives on Mathematics Education*: 909-944. Dordrecht, Netherlands: Kluwer.
- GERDES, Paulus (1997). *Vivendo a matemática. Desenhos da Africa*. São Paulo (Brazil): Scipione
- GIDDENS, A. (1993). *Consecuencias de la modernidad*. Madrid: Alianza Universidad
- GIL ESCUDERO, G. (1998). *El proyecto PISA de la OCDE*. Madrid: INCE
- GIL ESCUDERO, G. y otros (2000). *La medida de los conocimientos y destrezas de los alumnos. Un nuevo marco de evaluación (proyecto PISA)*. Madrid: OCDE- INCE
- GILLIGAN, C (1982). *In a different voice*. Cambridge, M.A.: Harvard University Press
- GILMER, Gloria (1995). Una definición de etnomatemáticas. *Boletín ISGEM* (Boletín grupo internacional de etnomatemáticas. Traducción española), 11(1): 119
- GIMENO SACRISTAN, J. (1976). *Autoconcepto, sociabilidad y rendimiento escolar*. Madrid: INCE
- GIMENO SACRISTAN, J.; PÉREZ GÓMEZ, A.I. (1983). *La enseñanza : su teoría y su práctica*. Madrid: AKAL
- GIMENO SACRISTAN, J. (1999). Políticas y prácticas culturales en las escuelas : Los abismos de la etapa postmoderna. *Heuresis*, 2(1)
- GIMENO SACRISTÁN, José (2001). El significado y la función de la educación en la sociedad y cultura globalizadas, *Revista de Educación*, nº Extraordinario: 121-142
- GINSBURG, Herbert (1978). Poor children, African mathematics and the problem of schooling. *Educational Research Quaterly*, Special Edition, 2(4): 26-43
- GINSBURG, H.P.; RUSSELL, R. L. (1981). Social class and racial influences on early mathematics thinking. *Monographs of the society for research in child developmental*, 46(6). Serie nº 193
- GINSBURG, Herbert P. (Ed.) (1983). *The development of mathematical thinking*. New York: Academic Press.
- GINSBURG, H.P. (1989). Children's arithmetic: How they learns it and how you teach it. En Sternberg y Ben Zeev (Ed), *The nature of matemhematical thinking*. Austin. TX: Pro-ED
- GINSBURG, Herbert P. (1997). Mathematics Learning Disabilities: A View From Developmental Psychology. *Journal of Learning Disabilities*, 30 (1): 20-33
- GIORDANO,L.; BALLENT, E.G. de; GIORDANO, L.H. (1978). *Discalculia escolar*. Buenos Aires: El Ateneo
- GIRONDO, Luisa (Coord) (1997a). Valoración de los nuevos programas de matemáticas de Primaria. *Suma*, 26: 69-93
- GIRONDO, Luisa (Coord) (1997b) . Las Matemáticas en la Educación Primaria. *Suma*, 26: 65-67
- GIRONDO, Luisa (1997c). La reforma vista por los profesores de primaria : Cataluña. *Suma*, 26: 79-81
- GIROUX, H (1990). *Los profesores como intelectuales. Hacia una pedagogía crítica del aprendizaje*. Barcelona: Paidós
- GIROUX, H (1991). *Sociedad, cultura y educación*. México: Universidad Nacional Autónoma

- GIROUX, H.A.; Flecha, R. (1992). *Igualdad educativa y diferencia cultural*. Barcelona: El Roure
- GIROUX, Henry A. (1997). *Cruzando limites. Trabajadores culturales y políticas educativas*. Barcelona: Paidós
- GLASERSFELD, Gerald von (1991a). *Radical constructivism in mathematic education*. Boston: Kluwer
- GLASERSFELD, E. von (1991b). Knowing without metaphysics: Aspects of the radical constructivist position. En Steier (Ed), *Research and reflexivity*: 12-29 . London: Sage
- GLASERSFELD, E. von (1995). *Radical Constructivism : A way knowing and learning*. London: Falmer Press
- GLASERLFEELD , Gerald von (1996). Aspects of radical constructivism and its educational recommendations. En Steffe; Cobb; Greer y Golding (Eds) , *Theories of Mathematical Learning*: 307-314. New Jersey: Lawrence Erlbaum
- GOFFREE, Fred (2000). Principios y paradigmas de una “educación matemática realística” . En Gorgorió; Deulofeu y Bishop (Coords), *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*: 151-167. Barcelona: Grao.
- GOLDING, G.A. (1990). Epistemology constructivism , and discovery learning mathematics. En Davis, Naher y Noddings (Eds), *Constructivist view on the teaching and learning of mathematics, JRME Monography*: 31-47. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics
- GOLDING, G.A. (1996). Theory of mathematics education: the contributions of constructivism. En Steffe, Cobb, Greer y Golding, (Eds), *Theories of mathematical learning*: 303-306. New Jersey: Lawrence Erlbaum
- GOLDING, Gerald A.; KAPUT, James J. (1996). A joint perspective on the idea of representation in learning and doing mathematics. En Steffe; Cobb; Greer y Golding (Eds), *Theories of Mathematical Learning*: 397-430. New Jersey: Lawrence Erlbaum
- GOLDMAN, S.R.; PELLEGRINO, J.W.; MERZT, D.L. (1988). Extended practice of basic addition facts: Startegy changes in learning disabled students. *Cognition and Instruction*, 5: 223-265
- GOLDMAN, Susan R.; HASSELBRING, Ted S.; and the Cognition and technology at Vanderbilt (1997). Achieving meaningful mathematics literacy for students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30 (2): 198-208
- GOLDTHORPE, J.; HEATH; A. (1992) . *Revised class schema 1992*. Nuffield College Oxford: Working paper, 13
- GÓMEZ ALFONSO, Bernardo (1997). La reforma vista por los profesores de matemáticas: Comunidad Valenciana. *Suma*, 26 : 82-84
- GONZÁLEZ CABANACH, Ramón; VALLE ARIAS, Antonio (1998). Características afectivo-motivacionales de los estudiantes con dificultades de aprendizaje. En Santiuste Bermejo y Beltran LLera (Coords), *Dificultades de aprendizaje*: 261-278). Madrid: Síntesis
- GONZALEZ , Esther C.; KOLERS, Paul A. (1987). Notation constraints on mental operations. En Deloche y Seron (De), *Mathematical Disabilities.A Cognitive NeuroPsychological Perspective*: 27-42. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum
- GONZÁLEZ GARCÍA, J.A. (1983). *Discalculias escolares*. Madrid: Ed. Universidad Complutense
- GONZÁLEZ RAMÍREZ, A. (2000). *Metodología para la enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas*. Barcelona : Cedecs
- GONZÁLEZ-PIENDA, Julio A. (1998). Matemáticas. En Santiuste Bermejo y Beltran LLera (Coords) *Dificultades de aprendizaje*: 163-200 . Madrid: Síntesis

- GONZÁLEZ-PIENDA, Julio A.; ÁLVAREZ PÉREZ, Luis (1998). Dificultades específicas relacionadas con las matemáticas. En González-Piendra y Núñez Pérez (Eds), *Dificultades del aprendizaje escolar*: 315-340. Madrid: Pirámide
- GONZÁLEZ-PIENDA, Julio A.; GONZÁLEZ-PUMARIEGA, Soledad (1998). Evaluación e intervención en las dificultades de aprendizaje de las matemáticas. En González-Piendra y Núñez Pérez (Eds), *Dificultades del aprendizaje escolar*: 341-363 . Madrid: Pirámide
- GONZÁLEZ-PIENDA, Julio A; NÚÑEZ PÉREZ, Jose C.; GARCÍA RODRÍGUEZ, Marta S. (1998). Estrategias de aprendizaje. En González-Piendra y Núñez Pérez(Eds), *Dificultades del aprendizaje escolar*: 127-154 . Madrid: Pirámide
- GOÑI, Jesús M. (1995). Los procedimientos en el diseño de la LOGSE. *UNO*, 2 (3): 5-12
- GORARD, Stephen (2000). One of us cannot be wrong: The paradox of achievement gaps. *British Journal of Sociology of Education*, 21 (3): 391-400
- GORGORIÓ, Nuria (1996). Choosing a visual strategy: the influence of gender on the solution process of rotation problems. *Proceedings of the 20th PME* (Group for The Psychology of Mathematics Education), 3: 19-26
- GORGORIÓ, Nuria (1998). Elección de estrategias visuales en los problemas de rotación. ¿Diferencias de género? . *Boletín OECOM* (Organización Española para la coeducación matemática Ada Byron), 20: 10-19
- GORGORIÓ, N.; DEULOFEU, J.; BISHOP, A.(Coords) (2000). *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*. Barcelona: Grao
- GORGORIÓ, Nuria; BISOHP, Alan (2000). Hacia la democratización de la educación matemática. En Gorgorió; Deulofeu y Bishop (Coords), *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*: 189-212. Barcelona: Grao
- GRANT, C.A.; SLEETER, C.E. (1986). Race, class, and gender effects in education: An argument for integrative analysis. *Review of Educational Research*, 56(2): 195-211
- GRANT, Carl A. ; SLEETER, Christine E. (1988). Race, Class, Gender . Abandoned dreams. *Teachers College Record*, 90 (1): 19-38
- GRAVEMEIJER, K. (1994). *Developing realistics mathematics education*. Utrecht: Freudenthal Instituut
- GRAY, Mary (1996) .- Gender and mathematics : Mitthology and misogyny. En Hanna (Eda), *Towards gender equity in mathematics education* : 27-37. Dordrecht, Netherland : Kluwer
- GRAY, C.; MULHERN, G (1995). Does children's memory for additions facts predict general mathematical ability? *Perceptual and Motor Skills*, 8: 163-167
- GREEN, R. Stephen (2001). Closing the achievement gap: Lessons learned and challenges ahead. *Teaching and Change*, 8(2): 215-224
- GREENE, Maxine (1991). Teaching. The question of personal reality . En Lieberman y Miller (Eds), *Staff Development for Education in the '90s . New demands, new realities, new perspectives*: 3- 14 . New York: Teachers College Press
- GREENE, Maxine (1993). Diversity and Inclusion: Toward a curriculum for human beings. *Teachers College Record*, 95 (2) : 211-221
- GREENO, James y Middle School Mathemtaics through Applications Group (MMAP) (1998). The situativity of knowing , learning and research. *American Psychologist*, 53 (1): 5-26
- GREER, Brian (1996). Theories of mathematics education : The role of cognitive analices. En Steffe, Cobb, Greer y Golding (Eds) , *Theories of Mathematical Learning*: 179-196 . New Jersey: Lawrence Erlbaum.

- GREVHOLM, Barbro (1997). Gender and mathematics. *Nonlinear Analysis, Theory Methods & Applications*, 30 (8) : 5475-5480
- GRIGNON, C.; PASSERON, J.C. (1992). *Lo culto y lo popular. Miserabilismo y populismo en sociología y literatura*. Madrid: La Piqueta
- GROBECKER, Betsey (1999a). Mathematics reform and learning differences. *Learning Disability Quaterly*, 22(1): 43-58
- GROBECKER, Betsey; DE LISI, Richard (2000a). An investigation of spatial-geometrical understanding in students with learning disabilities. *Learning Disability Quaterly*, 23(1): 7-22
- GROBECKER, Betsey (2000b). Associativity and understanding of the operation of addition in children with learning differences. *Learning Disability Quaterly*, 23(4): 300-313
- GROGAN, Margaret (1999). Equity /Equality. Issues of gender, race, and class. *Educational Administration Quarterly*, 35 (4): 518-536
- GROSS-TSUR, V. ; SHALEV, R.S. ; MANOR, O. ; AMIR, N. (1995). Developmental right-hemisphere syndrome : Clinical spectrum of the nonverbal learning disability. *Journal of Learning Disabilities*, 28 (2):80-86
- GROUWS, Douglas A. (1991). Improving research in mathematics. En Fennema, Carpenter y Lamon (Ed), *Integrating Research on Teaching and Learning Mathematics*: 199-216. New York: State University of New York
- GUEVARA, Fernando; CONTRERAS, Luis C; CARRILLO, José (1998). Un programa de formación de los profesores de matemáticas desde una aproximación al conocimiento sobre sus creencias. *Revista Electronica de Investigacion y Evaluacion Educativa*, 3 (2)
- GUTTMAN, Amy (2001). *La educación democrática. Una teoría política de la educación*. Barcelona: Paidós
- GUZMÁN, Miguel de (1994). ¿ Para qué el pensamiento matemático en nuestra cultura ?. *UNO*, 1(1): 15-24
- HALL, Cathy .W.; HOLF, Cynthia. (1988). Gender differences in mathematics performance. *Educational Studies in Mathematics*, 19: 395-401
- HAMILTON, David (1983). Contraste de supuesto entre el análisis de muestras y el estudio de casos en la investigación. En Gimeno Sacristan y Pérez Gómez, *La enseñanz : su teoría y su práctica* : 139-147. Madrid: AKAL
- HAMMERSLEY, Martin (1995). Evaluación de un estudio sobre desequilibrios por razón de género en la enseñanza primaria. En Woods y Hammersley (Eds), *Género, cultura y etnia en la escuela. Informes etnográficos* : 49-64. Barcelona: Paidós-MEC
- HAMMERSLY, M; FOSTER, P. (1996). *Constructing educational inequality*. London: Falmer Press
- HAMMILL, D.D. (1990). On defining Learning Disabilities: An emerging consensus. *Journal of Learning Disabilities*, 23 (2): 74-84
- HAMMILL, Donald D. (1993). A brief look at the learning disabilities movement in the United States. *Journal of Learning Disabilities*, 26 (5) : 295-310
- HANAFIN, Joan ; LYNCH, Anne (2002). Peripheral Voices : parental involvement, social class, and educational disadvantage. *British Journal of Sociology of Education*, 23(1): 35-49
- HANNA, Gila (1989). Mathematics achievement of girls and boys in grade eight: results from twenty countries. *Educational Studies in Mathematics*, 20: 225-232

HANNA, Gila (1994). Should girls and boys be taught differently ? En Biehler; Scholz; Sträber y Winkelmann (Eds), *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline*: 303-314 . Dordrecht, The Netherlands: Kluwer

HANNA, Gila. (1996). *Towards gender equity in mathematics education*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.

HARAWAY, Donna J. (1995). *Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinención de la naturaleza*. Madrid: Cátedra

HARDING, Sandra (1996). *Ciencia y feminismo*. Madrid: Morata

HARDING, D.C.; GUST, A.M.; GOLDHWK, S.L.; BIERMAN, M.M. (1993). The effects of the interactive unit on the computation skills of students with learning disabilities and students with mild cognitive impairment. *Learning Disabilities*, 4 : 53-65

HARGREAVES, Andy (2000). Mixed emotions: Teachers' perceptions of their interactions with students. *Teaching and Teacher Education*, 16: 811-826

HARGREAVES, Andy; MOORE , Shawn (2001). Educational outcomes, modern and posmodern interpretations : response to Smyt an Dow. *British Journal of Sociology of Education*, 21(1): 27-42

HARRIS, C.A.; MILLER, C.D.; MERCER, C.D. (1995). Teaching initial multiplication skills to students with disabilities in general education classroom. *Learning Disabilities Research & Practice*, 10 : 180-195

HART, L.E (1989). Classroom processes, sex of student and confidence in learning mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20: 242-260

HARTJE, W. (1987). The effect of spatial disorders on arithmetical skills. En Deloche y Seron (Ed) *Mathematical Disabilities. A Cognitive NeuroPsychological Perspective*: 121-135. Hillsdale (New Jersey): Lawrence Erlbaum

HAYWOOD, H.C. ; BROOKS, P. BURNS, S. (1986). Simulating cognitive at developmental level: A tested, non-remedial preschool curriculum for preschoolers and older retarded children. En Schuebel y Maher (Eds), *Facilitating cognitive development . Principles, practices , and programs* : 127-147. New York: Haworth Press

HEATH, Charles P.; KUSH, Joe C. (1991). Use of discrepancy formulas in assessment of Learning Disabilities. En Obrzut y Hynd (Eds), *Neuropsychological foundations of learning disabilities . A Handbook of issues , methods and practice*: 287-307. San Diego: Academic Press

HEEGE, H.T. (1985). The acquisition of basic multiplication skills. *Educational Studies in Mathematics*, 16(4): 375- 387

HEGARTY, M.; MAYER, R.E.; MONK, C. (1995). Comprehension of arithmetic word problems : A comparison of successful and unsuccessful problem solvers. *Journal of Educational Psychology*, 87 (1): 18-32

HERBST, Patricio (1999). On devolving a voice to the participants of the mathematics classroom culture: a methodological critique . Commentary on this special issue. *Educational Review*, 51 (2): 183-190

HERITIER, F. (1996). *Masculino/ Femenino. El pensamiento de la diferencia*. Barcelona: Ariel

HERNAN, F y otros (1987). *Aportaciones al debate sobre las Matemáticas en los 90*. Valencia: Mestral

HERSH, Reuben (1994). Fresh breezes in the philosophy of mathematics. En Ernest (Ed), *Mathematics , Educations and Philosophy : An International Perspective*: 11-20. London: Falmer Press

- HEUVEL-PANHUIZEN, M. van de (1996). *Assessment and realistic mathematics education*. Utrecht: Freudenthal Instituut
- HIDALGO ALONSO, Santiago; MAROTO SÁEZ, Ana; PALACIOS PICOS, Andrés (1999). Evolución de las destrezas para el cálculo y su influencia en el rendimiento escolar en matemáticas. *Suma*, 30: 37-46
- HIEBERT, James (1986). *Conceptual and procedural knowledge : the case of mathematics*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum
- HIEBERT, James ; CARPENTER, Thomas P. (1992). Learning and teaching with understanding. En Grouws (Ed), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: A Project of the National Council of Teachers of Mathematics*: 65-97). New York: Macmillan
- HIEBERT, James (1999). Relationships between research and the NCTM standar. *Journal of Research in Mathematics Education*, 30 (1) : 3-19
- HILL, John (1994). The paradox of gender: sex stereotyping within statementing procedure. *British Educational Research Journal*, 29 (3): 345-354
- HISCOCK, Merrill & HISCOCK, Cheryl K. (1991). On the relevance of neuropsychological data to learning disabilities. En Obrzut y Hynd (Eds) , *Neuropsychological foundations of learning disabilities . A Handbook of issues , methods and practice*: 659-683. San Diego: Academic Press
- HITCH, graham; MCAULEY, E. (1991). Working memory in the mental addition of multi-digit addends. *Current Psychology of Cognition*, 13: 207-245
- HOLTON, D. ; ANDERSON, J. ; BRONWEN, T. ; FLETCHER, D. (1999). Mathematical problem solving in support of the curriculum ?. *International Journal Education , Ciencia, Technology*, 30 (3): 351-371
- HOWSON, Geoffrey ; WILSON, Bryan (1987). *Las Matemáticas en los 90*. Valencia: Mestral
- HUGHES, M. (1986).- *Los niños y los números*. Barcelona: Nueva Paideia
- HUTTENLOCHER, J. ; JORDAN, N.C. ; LEVINE, S.C. (1994). A mental model for early arithmetic. *Journal of Experimental Psychology General*, 123: 284-296
- HYDE, J. .S.; LINN, M.C. (Eds) (1986). *The psychology of gender : Advances through meta-analysis*. Baltimore: Johns Hopkins University
- HYDE, J.S. ; FENNEMA, E. ; RYAN, M.; FROST, L.A. ; HOPP, C. (1990). Gender comparisons of mathematics attitudes and affect : A meta-analysis. *Psychology of Women Quaterly*, 14 : 299-324
- HYDE, Janet S. (1995). *Psicología de la mujer. La otra mitad de la experiencia humana*. Madrid: Morata
- INCE (1996). *Lo que aprenden los alumnos a los 12 años. Evaluación de la educación primaria. Datos básicos 1995*. Madrid: S.P. MEC
- INCE. (1998). *Diagnóstico general del sistema educativo español. Avance de resultados*. Madrid : S.P. MEC
- INCE. (2000). *Evaluación de la educación primaria. datos básicos 1999*. Madrid : S.P. MEC.
- INCE. (2000). *Sistema estatal de endicadores de la educación. 2000*. Madrid: S.P. MEC
- INCE (2001). *Evaluación de la educación secundaria. datos básicos 2000*. Madrid. S.P. MEC
- JACKMAN, Jessica A. (1995). In knowing our students ourselves. *Journal of Learning Disabilities*, 28 (9): 569-574

- JANSSEN, R.; BOECK, P. de ; VIAENE, M.; VALLAEYS, L. (1999). Simple mental addition in children with and without mild mental retardation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 74 (3) : 261-281
- JANVIER, Claude (1996). Constructivism and its consequence for training teachers. En Steffe, Cobb, Greer y Golding (Eds) , *Theories of Mathematical Learning*: 449- 463. New Jersey: Lawrence Erlbaum
- JAWORSKI, B.; POTARI, DE (1998). Characterising mathematics teaching using the teaching triad. *Proceedings of 22th PME*, 3 : 17-24
- JEREZ MIR, Rafael (1996). El sistema escolar ante los retos del mundo actual. Una aproximación sociológica. *Revista de Educación*, 310: 241-259
- JIMÉNEZ GONZÁLEZ, Juan E. ; HERNÁNDEZ VALLE, Isabel (1999). A Spanish perspective on LD. *Journal of Learning Disabilities*, 32 (3): 267-275
- JITENDRA, Asha K. ; HOFF, Kathryn (1996). The effects of schema-based instruction on the mathematical word-problem-solving performance of students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 29 (4): 422-431
- JOHANSSON, Ulla (2001). Education and justicia social: gender lessons of the past. *International Journal Inclusive Education*, 5 (2/3): 265-230
- JOHNSTON, Betty (1995) . Mathematics : An abstracted discourse. En Rogers y Kaiser (Edas), *Equity in Mathematics Education. Influences on feminism and culture* : 226-234. Bristol : Falmer Press
- JOHNSTON, Jayne; DUNNÉ, Mairéad (1996). Revealing assumption problematizing research and gender mathematics and science education. En Parker, Renie y Fraser, *Gender , Science and Mathematics* : 53-65. Dordrecht, Netherland : Kluwer
- JOHNSTON, Betty (1996). Mente y Cuerpo : Alienación, racionalidad y placer. En Keitel y Luelmo (Edas), *20 años de investigación cooperativa en género y matemáticas* (Sesionesde IOWME, ICME 8): 37-38. Madrid: Organización española para la coeducación matemática Ada Byron
- JONES, R.T. ; JOHSON, DE. W. (1983) . Effects of cooperative, competitive, and individualist learning experiences in social and an experimental report. *Journal of Learning Disabilities*, 18 : 319-325
- JONES, Eric D. ; WILSON, Rich ; BHOJWANI, Shalini (1997). Mathematics instruction for secondary students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30 (2): 151-163
- JONES, G.A. ; THORNTON, C.A. ; PUTT, I.J. ; HILL, K.M. ; MOGILL, A.T. ; RICH, B.S. ; ZOEST, L.R. von (1996). Multidigit number sense : A frame work for instruction and assessment. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27: 310-336
- JORDAN, Nancy; HUTTENLOCHER, Janellen; LEVINE, Susan C. (1994). Assessing early arithmetic abilities : Effects of verbal and nonverbal response types on the calculation performance of middle- and low-income children. *Learning and Individual Differences*, 6(4): 413-432
- JORDAN, Nancy C. (1994). Development of calculation abilities in middle and low income children after formal instruction. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 15: 223-240
- JORDAN, N.C.; LEVINE, S.C.; HUTTENLOCHER, J. (1995). Calculation abilities in young children with different patterns of cognitive functioning. *Journal of Learning Disabilities*, 28 (1): 53-64
- JORDAN, Nancy C.; MONTANI, Teresa O. (1997). Cognitive arithmetic and problem solving : A comparison of chlidren with specific and general mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 30(6): 624-634, 684
- JORDAN, Nancy C. ; HANICH, Laurie B. (2000). Mathematical thinking in second-grade withd different forms of LD. *Journal of Learning Disabilities*, 33(6): 567-578

- JUNGWIRT, H. (1991). Interaction and gender-findings of a microetnografical approach to classroom discourse. *Educational Studies in Mathematics*, 22 (3.) : 263-284
- JUNGWIRTH, Helga (1996). Symbolic interactionism and ethnomethodology as a theoretical framework for the research on gender and mathematics. En Hanna (Eda), *Towards Gender Equity in Mathematics Education*: 49-69. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer
- JUNTA DE ANDALUCÍA (Consejería de Educación y Ciencia) (1998). *El sistema educativo en Andalucía. Curso 1996/97*. Sevilla: S.P. Junta de Andalucía.
- JUNTA DE ANDALUCÍA (Consejería de Educación y Ciencia) (1998). *Plan de Evaluación de Centros. Informe Síntesis 97/1998*. Sevilla: S.P. Junta de Andalucía.
- JUNTA DE ANDALUCÍA (Consejería de Educación y Ciencia) (2001). *Síntesis de las Evaluaciones de Centros: 1996-2000*. Sevilla: S.P. Junta de Andalucía.
- KAGAN, D.M. (1992). Implications for research on teacher belief . *Educational Psychologist*, 27: 65-90
- KAISER, Gabrielle (1996). Equidad en la educación matemática: descripción del debate actual. En Keitel y Luelmo (Edas), *20 años de investigación cooperativa en género y matemáticas* (Sesiones de IOWME, ICME 8): 81-84) Madrid: Organización española para la coeducación matemática Ada Byron
- KAMANN, M.P.; WONG, B.Y.L. (1993). Inducing adaptative coping self-statements in children with learning disabilities. .Self-instruction training. *Journal of Learning Disabilities*, 26 (9): 630-638
- KAMII, C. (1994). *Reiventando la aritmética III. Implicaciones de la teoría de Piaget*. Madrid: Visor
- KAVALE, K.A. (1980). Learning disability and cultural-economic disadvantage: The case for a relationship. *Learning Disability Quarterly* , 3: 97-112
- KAVALE, Kenneth; FORNESS, Steven (1984). *The science of learning disabilities*. San Diego (California): College-Hill Press
- KAVALE, K.A. (1988). *L.D. : State of the art and practice*. Boston: Little, Brow / College-Hill
- KAVALE, Kennet A.; FORNESS, Steven R. (1995) . *The nature of learning disabilities*. Mahaway, New Jersey : Erlbaum
- KAVALE, Kenneth A.; FORNESS, Steven R. (2000). What definitions of learning disability say and don't say. A critical analysis. *Journal of Learning Disabilities*, 33 (3): 239-256
- KEITEL, Cristine (1996). (Educación) Matemática y sentido común. *Suma*, 21: 5-10
- KEITEL, C (1998). *Social justice and mathematics education : Gender, class and ethnicity and the politics of schooling*. Berlín: Freie Universität
- KELLER, Clayton E. ; SUTTON, Joe P. (1991). Specific mathematics disorders. En Obrzut y Hynd (Eds), *Neuropsychological foundations of learning disabilities . A Handbook of issues , methods and practice*: 549-571. San Diego: Academic Press
- KELLER, Evelyn Fox (1989). *Reflexiones sobre género y ciencia*. Valencia: Alfons el Magnánim
- KEOGH, Barbara K. (1982). Research in learning disabilities: A view of status and need. En Das, Mulcahy y Wall (Eds), *Theory and research in learning disabilities*: 27-44. New York : Plenum Press
- KEOGH, Barbara K. (1988). Learning disability : Diversity in search for order. En Wang, Reynolds y Walberg, *Handbook of Special Educational*, Vol. 2 : 221-223. Oxford: Pergamon Press
- KEYNES, Harvey B. (1997). ¿Puede prosperar la equidad en una cultura de excelencia matemática? En Secada, Fennema y Adajian (Comps), *Equidad y enseñanza de las matemáticas : nuevas tendencias* : 71- 108. Madrid: Morata-MEC

- KILPATRIC, Jeremy (1992). A history of research on mathematics teaching and learning. En Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning : A Project of the National Council of Teachers of Mathematics.*: 3-38. New York: Maxwell Macmillan
- KILPATRIC, Jeremy (1996). Introduction on section 1. En Bishop, Clements, Keitel, Kilpatric y Laborde, *International Handbook of Mathematics Education*. Dordrecht, Netherland : Kluwer
- KILLEN, Melanie; STANGOR, Charles (2001). Children's social reasoning about inclusion and exclusion in gender and race peer group contexts. *Child Development*, 72 (1): 174-186
- KIMBALL, M.M. (1989). A new perspective on women's math achievement. *Psychological Bulletin*, 105(2): 198-214
- KING, Margaret L. (1993). *Mujeres renacentistas. La búsqueda de un espacio*. Madrid: Alianza
- KISTNER, J.A.; OSBORNE, M.; LE VERRIER, L. (1988). Causal attributions of learning disabled children: Developmental patterns and relation to academic progress. *Journal of Educational Psychology*, 80: 82-89
- KLEIN, James D.; Schackenberg, C. (2000). Effects of informal cooperative learning and the affiliation motive on achievement , attitude, and student interactions. *Contemporary Educational Psychology*, 25: 332-341
- KLOOSTERMAN, Peter (1990) . Attributions, performance following failure, and motivation in mathematics. En Fennema y leder, *Mathematics and Gender. Influences on teachers and students* : 96-127. New York: Teacher College Press, Columbia University
- KLOBITZ, Ann H. (1996) . Mathematics and gender : some cross-cultural observations. En Hanna (Eda), *Towards Gender Equity in Mathematics* : 93-110. Dordrecht, Netherland : Kluwer
- KOEHLER, Mary (1990) . Classrooms , teachers , and gender differences in mathematics. En Fennema y Leder (Edas), *Mathematics and Gender. Influences on teachers and students* : 128-148. New York: Teacher College Press, Columbia University
- KOEHLER, Mary ; GROUWS, Douglas A. (1992). Mathematics teaching practices and their effects. En Grouws (Ed), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning : A Project of the National Council of Teachers of Mathematics*: 115-126. New York: Macmillan
- KOSC, Ladislav (1974). Developmental dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities*, 7 (3): 165-177
- KOSC, L (1987). Learning Disabilities: Definition o specification? A response to Kavale and Forness. *Remedial and Special Education*, 8: 36-41
- KOSCINSKI, S.T.; GAST, D.L. (1993). Use of constant time delay in teaching multiplication fact to students with LD. *Journal of Learning Disabilities*, 26 (8): 533-544, 567
- KRUGLY-SMOLSKA, E.T. (1990). Scientific literacy in developed and developing countries. *International Journal of Science Education*, 12: 473-480
- KRUSE, M.M. (1992). ¿ Cómo pueden ayudar a las chicas las experiencias escolares ? En Ballarín (Eda.): *Desde las mujeres. Modelos educativos. Coeducar/segregar.* . Granada: Colección Feminae .U. de Granada
- KULM, G. (1994). *Mathematics assessment*. San Francisco: Jossey-Bass publishers
- LADSON-BILLINGS, Gloria (1997). Dar sentido a las matemáticas en contextos multiculturales. En Secada, Fennema y Adajian (Comps), *Equidad y enseñanza de las matemáticas : nuevas tendencias*: 141-159. Madrid: Morata-MEC
- LAMPER, M. (1990). Whe the problem is not the question and the solution is not the answer: Mathematical knowing and teaching. *American Educational Research Journal*, 27: 29-63

LAMPERT, Magdalene (1991). Connecting Mathematical Teaching and Learning. En Fennema, Carpenter y Lamon (Ed) , *Integrating Research on Teaching and Learning Mathematics*: 83-120. New York: State University of New York

LANGE, Jan de (1987). *Mathematics, insight and meaning*. Utrecht : OW y OC

LANGE, Jan de (1996). Using and applying mathematics in education. En Bishop, Clements, Keitel, Kilpatric y Laborde (Eds) , *Perspectives on Mathematics Education*: 49-98. Dordrecht, Netherlands : Kluwer

LAPOINTE, A.E.; MEAD, N.A.; PHILLIPS, C.V. (1989). *Un mundo de diferencias*. Madrid: CIDE

LAVE, Jean (1988). *Cognition in practice* . Cambridge: Cambridge University Press

LAVE, J. ; WENGER, E. (1991). *Situated learning : legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press

LAVE, Jean (1993). Situating learning in communities of practice. En Resnick, Levin y Teasley (Eds) *Perspective on socially shared cognition*: 63-85. Washington: American Psychological Association

LAVE, Jean (1996). Teaching, as learning , in practice. *Mind, Culture and Activity*, 3 (3): 149-164

LEAN, G. (1986) . *Counting systems of papue New Guinea*. Lae : Papua New Guinea University of Technology

LEDER, Gilah C. (1985). Sex-related differences in Mathematics: an overview. *Educational Studies in Mathematics*, 16(3): 304-309

LEDER, G.C. (1987). Teacher-student interaction : A case study. *Educational Studies in Mathematics*, 18: 255-271

LEDER, Gilah C. (1990a). Gender differences in mathematics : An overview. En Fennema y Leder (Edas), *Mathematics and Gender. Influences on teachers and students* : 10-26. New York: Teacher College Press, Columbia University

LEDER, Gilah C. (1990b). Teacher/student interactions in the mathematics classroom: A different perspective. En Fennema y Leder (Edas), *Mathematics and Gender. Influences on teachers and students* : 10-26. New York: Teacher College Press, Columbia University

LEDER, G. C. (1992). Mathematics and gender : changing perspectives. En Grouws (Ed.) *Handbook of Research on Mathematics Teaching an Learning : A Project of the National Council of Teachers of Mathematics*: 597-622 . New York: Maxwell Macmillan

LEDER, Gilah C. (1996) . Equity in the mathematics classroom : Beyond the retoric. En Parker, Renie y Fraser (Eds), *Gender, Science and Mathematics Education. Influences on feminism and culture* : 226-234. Bristol: Falmer Press

LEDER, Gilah C.; FORGAZZ, Helen J.; SOLAR, Claudie (1996). Research and intervention programs in mathematics education : A gendered issue. En Bishop, Clements, Keitel, Kilpatric y Laborde (Eds) *Perspectives on Mathematics Education*: 945-986. Dordrecht, Netherlands: Kluwer

LEDER, Gilah C. (1997). La equidad en las clases de matemáticas ¿ realidad o ficción? En Secada, Fennema y Adajian (Comps), *Equidad y enseñanza de las matemáticas : nuevas tendencias*: 225-241. Madrid: Morata-MEC

LERENA, Carlos (1983). *Reprimir y liberar. Crítica sociológica de la educación y de la cultura contemporánea*. Madrid: Akal

LERENA ALESÓN, Carlos (1991). *Escuela, ideología y clases sociales en España*. Barcelona: Ariel

LERMAN, Stephen (1989). Constructivism mathematics and mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 20: 211-223

- LERMAN, Stephen (1994). Changing focus in the mathematics classroom. En Lerman (Ed), *Cultural perspectives on the mathematics classroom*: 191-206. Dordrecht: Kluwer
- LERMAN, Stephen (1997). *The Psychology of mathematics teachers' learning : in search of theory . Proceedings of 21th PME , 3*: 201-207
- LERMAN, Stephen (2000). A case of interpretations of social: A response to Steffe and Thompson. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(2): 210-217
- LERMAN, Stephen (2001). Cultural, discursive psychology : a sociocultural approach to studying the teaching and learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 46: 87-113
- LESH, R (1980). Mathematical learning disabilities : considerations for identification diagnosis, remediation. En Lesh, Kantowskii y Mierkiewicz (Eds), *Applied mathematical problem solving* . Ohio: Eric Center, the Ohio State University
- LESH, R. ; LANDAU, M. (1983). *Acquisition of mathematics concepts and processes*. New York: Academic Press
- LEVINE, S.C.; JORDAN, N.C.; HUTTENLOCHER, J. (1992). Development of calculation abilities in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 53: 72-103
- LEVINE, Phillis; NOURSE, Steven W. (1998). What follow-up studies say about life for young men and women with learning disabilities : A critical look at the literature. *Journal of Learning Disabilities*, 31 (3): 212-233
- LEWONTIN, R.C.; ROSE, E.; KAMIN, L.J. (1987). *No está en los genes. Racismo, genética e ideología*. Barcelona: Crítica
- LIAÑO, Hugo (1998) . *Cerebro de hombre, Cerebro de mujer*. Barcelona : Ediciones B
- LIOE, Susanne P. (1995). A framework for authentic assessment in mathematics. En Romberg (Ed), *Reform in School Mathematics and Authentic Assessment*. 19-37. New York: State University of New York Press
- LINARES GARRIGA, Jose Emilio (1996). Compensación de desigualdades : Habilidades de pensamiento y desarrollo curricular. *Aula de innovación Educativa*, 48: 51-56
- LLINARES CISCAR, Salvador; SÁNCHEZ GARCÍA , M^a Victoria (1990). El conocimiento profesional del profesor y la enseñanza de las Matemáticas. En Llinares Ciscar y Sánchez García (Eds), *Teoría y Práctica de la Educación Matemática*: 63-116. Sevilla: Alfar
- LLOYD, J. W.; SALTZMAN, N.J. ; KAUFFMAN, J.M. (1981). Predictable generalization in academic learning as a result of preskill and strategy training. *Learning Disability Quarterly*, 4 : 203-216
- LÓPEZ VARONA, Jose A.; MORENO MARTÍNEZ, M^a L. (1997). *Resultados de matemáticas. tercer estudio internacional de matemáticas y ciencias (TIMSS)*. Madrid : S.P. MEC
- LÓPEZ VARONA, Jose Antonio (1998). Diagnostico general del sistema educativo. Resultados en Matemáticas. *Suma*, 29: 17-27
- LÓPEZ VARONA, Jose A. ; MORENO MARTÍNEZ, M^a L. (1998). Tercer estudio internacional de Matemáticas y Ciencias. Análisis de los resultados españoles en Matemáticas. *Suma*, 27: 39-47
- LOUDET-VERDEIR, Josette; MOSCONI, Nicole (1996). Las interacciones de docentes y alumnos en las clases de matemáticas. En Clair (Eda.), *La formación científica de las mujeres ¿por qué hay tan pocas científicas?* : 134-142. Madrid: Los Libros de la Catarata
- LUBIENSKI, Sarah T. (2000). Problem solving as a means toward mathematics for all : An exploratory look through a class lens. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(4): 454-482

- LUCANGELI, Daniela; BUTTERWORTH, Brian (2000). The development of automaticity in accessing number magnitude. *Journal of Experimental Child Psychology*, 76: 104-122
- LUELMO, M^a Jesus; RIVIÉRE, Vicente; FERRERO, Luis (1990). Los programas experimentales y la propuesta curricular de Matemáticas del Ministerio de Educación. *Suma*, 6: 7-14
- LUKE, C. (Ed.) (1996). *Feminisms and pedagogies of everyday life*. New York: S.U.N.Y. Press
- LURIA, A.R.; TSVETKOVA, L.S. (1981). *La resolución de problemas y sus trastornos*. Barcelona: Fontanella
- LURIA, A.R. (1983). *Las funciones corticales superiores del hombre, vol.: I, II y III*. Barcelona: Fontanella
- LYNN, Richard (1989). Mathematics teaching in Japan. En Greer; Brian ; Mulhern y Gerry (Eds), *New Directions in Mathematics Education: 263-284*. London: Routledge
- LYON, G.R. (1989). IQ is irrelevant to the definition of learning disabilities: A position search of logic and data. *Journal of Learning Disabilities*, 22: 504-506, 512
- LYOTARD, Jean François (1995). *La posmodernidad (explicada a los niños)*. Barcelona: Gedisa
- MACAN GHAILL, M (1996). Sociology of education, state schooling and social class : beyond critiques of the New Right hegemony. *British Journal of Sociology of Education*, 17: 163-176
- MACCOBY, Eleanor E.; JACKLIN, Carol (1974). *The psychology of sex differences*. Stanford: Stanford University Press
- MACDONALD, Barry (1997). ¿ Por qué no le importa a nadie la educación?. *Kikiriki*, 44/45: 24-30
- MACNAB, Donald S. (2000). Forces for change in mathematics education: The case of TIMSS. *Education Policy Analysis Archives*, 8 (15)
- MAHER, Carolyn A.; MARTINO, Amy M. (1996). Young children invent methods of proof : The gang of four. En Steffe; Cobb; Greer y Golding (Eds) , *Theories of Mathematical Learning: 431-449*. New Jersey: Lawrence Erlbaum
- MAHONY, Pat (2000). Teacher education and feminism. *Women's Studies . International Forum*, 23(6): 767-77
- MANALAO, E.; BUNNELL, J. K.; STILLMAN, J.A. (2000). The use of process mnemonics in teaching students with mathematics learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 23(2): 137-156
- MARCHESI, Álvaro (1993). Intervención psicopedagógica en la escuela (En Beltrán, Bermejo, Prieto y Vence: *Intervención Psicopedagógica: 383- 399*). Madrid: Pirámide
- MARÍN, M.A. (1987). *El potencial de aprendizaje. Aplicaciones al diagnóstico y la orientación*. Barcelona: PPU (Promociones publicaciones universitarias)
- MARSH, H.W. (1989). Effects of attending single-sex coeducational high school on achievement, attitudes, behaviors and sex differences . *Journal of Educational Psychology*, 81 (1) : 70-85
- MARSH, Martin (1998). Whole class investigations: A question of differentiation. *Equals. Mathematics Special Educational Needs*, 4 (3): 4-5
- MARTÍN CRIADO, Enrique; FERNÁNDEZ PALOMARES, Francisco; GÓMEZ BUENO, Carmuca (2000a). Éxito escolar y familias de clase obrera. En Samper Rasero, *Familia , cultura y educación: 35-57*. Lleida: Universitat de Lleida
- MARTÍN CRIADO, Enrique; GÓMEZ BUENO, Carmuca; FERNÁNDEZ PALOMARES, Francisco; RODRÍGUEZ MONGE, Angel (2000b). *Familias de clase obrera y escuela*. Donostia: Iralka

- MARTÍNEZ DELGADO, Alberto (1996). ¿ Contradicción entre el modelo teórico y la aplicación práctica de la LOGSE?. *Aula Abierta*, 68: 49-61
- MASTROPIERI, M.A.; SCRUGGS, T.E.; FULK, B.J.M. (1990). Teaching abstract vocabulary with the keyword method : Effects on recall and comprehension. *Journal of Learning Disabilities*, 23: 92-96, 107
- MASTROPIERI, M.A.; SCRUGGS, T.E.; SHIAH, S. (1991). Mathematics instruction for learning disabled studen : A review research. *Learning Disabilities Research and Practice*, 6: 89-98
- MASTROPIERI, Margo A.; SCRUGGS, Thomas E.; CHUNG, SuHsiang (1998). Instructional interventions for students with mathematics learning disabilities. En Wong (Eda), *Learning about learning disabilities*: 425- 451. San Diego: Academic Press
- MATHER, N.; ROBERTS, R. (1994). Learning Disabilities: A field in danger of extinction? *Learning Disabilities Research and Practice*, 9 (1): 49-58
- MAYER, Richard E. (1985) . *El futuro de la psicología cognitiva*. Madrid: Alianza
- MAYER, Richard E. (1993). Understanding individual differences in mathematical problem solving: Towards a research agenda. *Learning Disability Quaterly*, 16: 2-5
- MAYER, R. E. (1996). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Barcelona: Paidós
- MCCALLUM, Ian ; DEMIE, Feyisa (2001). Social class, ethnicity and educational performance. *Educational Resesarch*, 43(2): 147-159
- MCCLAIM, Kay ; COBB, Paul (1997). An Analysis of teachers role in guiding the evolution of sociomathematical norms. *Proceedings of 21th PME*, 3: 225-231
- MCCLELLAND, Megan M.; MORISON, Frederick J.; HOLMES, Deborah L. (2000). Children at risk for early academic problems : The role of learning -related social skills. *Early Childhood Research Quaterly*, 15 (3): 307-329
- MCCLOSKEY, M.; SOKOL, S.M.; GOODMAN, R.A. (1986). Cognitive processes in verbal number production : Inferences from the performance of brain-damaged subjects. *Journal of Experimental Psychology General*, 115 : 307-330
- MCCLOSKEY, Michael ; CARAMAZZA, Alfonso (1987). Cognitive mechanisms in normal and impaired number processing. En Deloche y Seron (Ed.), *Mathematical Disabilities.A Cognitive NeuroPsychological Perspective*: 201-219. Hillsdale (New Jersey): Lawrence Erlbaum
- MCCOMBS , Barbara Z. (1993). Intervenciones educativas para potenciar la metacognición y el aprendizaje autorregulado . En Beltrán, Bermejo, Prieto y Vence : *Intervención Psicopedagógica*: 211-229. Madrid: Pirámide
- MCCOY, L.P. (1994). Mathematical problem-solving processes of elementary male and female students. *School Science and Mathematics*, 94 (5): 266-270
- MCDERMOTT, Paul A. (1995). Sex, race, class, and others demographics as explanation for children's ability and adjustment : A national appraisal. *Journal of School Psychology*, 33(1): 75-91
- MCKINNEY, James DE. (1988). Research on conceptually of conceptually and empirical derived subtypes of specific learning disabilities. En Wang, Reynolds y Walberg : *Handbook of Special Education*, Vol. 2 : 253-286. Oxford: Pergamon Press
- MCLAREN, Peter (1997). *Pedagogía crítica y cultura depredadora. Políticas de oposición en la era posmoderna*. Barcelona: Paidós
- MCLAUGHLIN, Milbrey (1994). Somebody knows my name. *Issues in Restructuring Schools*, 7: 9-11
- MCLEAN, Janet F. (1999). Working memory impairments in children with specific arithmetic learning difficulties. *Journal of Experimental Child Psychology*, 74(3): 240-260

MCLEOD, D.B. ; ADAMS, V.M. (Eds) (1989). *Affects and mathematical problem solving*. Nueva York: Spring-Verlag

MCLEOD, D.B. (1990). Information-processing theories and mathematics learning : the role of affect. *International Journal of Educational Research*, 14: 13-29

MCLEOD, Douglas B. (1991). Research on learning and instruction in mathematics : The role of affects. En Fennema, Carpenter y Lamon (Eds), *Integrating Research on Teaching and Learning Mathematics*: 55-82. New York: State University of New York

MCLEOD, Douglas B. (1992). Research on affect in mathematics education : A reconceptualización. En Grouws (Ed), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: A Project of the National Council of Teachers of Mathematics*: 575-596. New York: Macmillan

MCNAIR, Rodney E. (2000). Working in the mathematics frame: maximizing the potential to learn from students' mathematics classroom discussions. *Educational Studies in Mathematics*, 42: 197-209

MELLIN-OLSEN, Stieg (1987). *The politics of Mathematics Education*. Dordrech, Netherland: Reidel Publishing Company

MELLIN-OLSEN, S. (1991). The double bind as a didactical trap. En Bishop, Meellin-Olsen y van Dormolen (Eds): *Mathematical Knowledge: its Growth through Teaching*. 39-59. Dordrech, Netherland : Kluwer

MERCER, C.D. ; MILLER, S.P. (1992). Teaching students with learning problem in mah to acquire, undestang, and apply basic math facts. *Remedial and Special Education*, 13(3): 19-35, 61

MERCER, C. ; JORDAN, L.; MILLER, S. (1994). Implications of constructivism for teaching math to students with moderate to mild disabilities. *The Journal of Special Education*, 28 (3): 290 - 306

MERCER, C.D. ; JORDAN, L. ; ALLSOP, D.M. ; MERCER, A.R. (1996). L.D.: Definitions and criteria used by state education departments. *Learning Disability Quaterly*, 19: 217-232

MERCER, Neil (1996). *La construcción guiada del conocimiento. El habla de profesores y alumnos*. Barcelona: Paidós.

MEYER, Margaret R. ; KOEHLER, Mary S. (1990). Internal influences on gender differences in mathematics. En Fennema y Leder (Edas), *Mathematics and Gender. Influences on teachers and students* : 60-95. New York: Teacher College Press, Columbia University

MEYER, Margaret R. (1992). Gender Differences in Test : A Review . En Romberg (Ed), *Mathematics Assessment and Evaluation. Imperatives for Mathematics Educators*: 169-183 . New York: State University of New York Press

MIALARET, G. (1984). *Las matemáticas : cómo se enseñan, cómo se aprenden*. Madrid : Visor

MIDDLETON, J.A. SPANIAS, P. A. (1999). Motivation for achievement in mathematics: Findings , generalization, and criticism of the research. *Journal of Research in Mathematics Education*, 30 (1) : 65-88

MIDDLETON, James A. (1999). Curricular influences on the motivacional beliefs and practice of two Middle School. Mathematics teachers : A Follow -Up study. *Journal of Research in Mathematics Education*, 30 (3): 349-358

MIDDLETON, S. (1993). *Education feminist : life histories and pedagogy*. New York: Teachers College Press

MILES, Matthew B. ; HUBERMAN, A. Michael (1984). *Qualitative data Analysis. A sourcebook of new methods*. Newbury Park, California: SAGE Publications

MILES, T.R. ; MILES, E. (Ed.)- (1995). *Dyslexia and Mathematics* . London: Routledge

- MILLER, S.P. ; MERCER, C.D. (1993a). Using data to learn about concrete-semiconcrete-abstract instruction for students with math disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 8: 89-96
- MILLER, S.P. ; MERCER, C.D. (1993a). Using graduated word problem sequence to promote problem-solving skills. *Learning Disabilities Research & Practice*, 8: 169-174
- MILLER, S.P. ; MERCER, C.D. (1997). Educational aspects of mathematics disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30 (1): 47-56
- MINTON, Henry L. (2000). Psychology and gender at the turn of the century. *American Psychologist*, 55(6): 613-615
- MIÑAN, Antonio ; CRUZ, Pedro (1996). Modelo de mediación para la modificabilidad cognitiva de alumnos con retraso escolar . En Molina García y Fandos Igado (Coords), *Educación Cognitiva II*: 233-241 . Valencia: Mira
- MIRANDA CASAS, Ana (1988). *Dificultades en el aprendizaje de la lectura, escritura y cálculo*. Valencia: Promolibro
- MIRANDA, A. ; FORTES, M:C (1989). Aplicación de las técnicas cognitivas comportamentales a la resolución de problemas de matemáticas. *Revista de Educación*, 1: 57-72
- MIRANDA, A. ; ARLANDIS, P. ; SORIANO, M. (1997). Instrucción en estrategias y entrenamiento instruccional : efectos sobre la resolución de problemas y el autoconcepto de los estudiantes con dificultades de aprendizaje. *Infancia y Aprendizaje*, 80: 37-52
- MIRANDA, Ana; FORTES, Carmen; GIL, M^a Dolores (1998). *Dificultades del aprendizaje de las Matemáticas. Un enfoque evolutivo*. Archidona (Málaga): Aljibe
- MITTLER, Peter (1999). Equal opportunities- for whom?. *British Journal of Special Education*, 26 (1): 3-7
- MOLINA, SE.; GARRIDO, M.A.; DAS, J.P. (1997). *Tratamiento de las dificultades de aprendizaje a través del programa P:R:D:A:- P.A.S.* Zaragoza : FUNDAFE
- MOLINA GARCÍA, Santiago (1997). *El fracaso en el aprendizaje escolar I. Dificultades globales de tipo adaptativo*. Archidona (Málaga) : Aljibe
- MOLINA GARCÍA, Santiago (1997). *Escuelas sin fracasos. Prevención del fracaso escolar desde la pedagogía interactiva*. Archidona (Málaga) : Aljibe
- MONTAGUE, M.; BOS, C. (1986) . Verbal math problem solving and learning disabilities : A review. *Focus on Learning Problems in Mathematics* , 8 (2) : 7-21
- MONTAGUE, Marjorie (1992). The effects of cognitive and metacognitive strategy instruction on the mathematical problem solving of middle school students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 25 : 230-248
- MONTAGUE, M. ; APPLEAGATE, B. (1993). Mathematical problem-solving characteristics of middle school students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 19: 26-33
- MONTAGUE, M. ; APPEGATE, B. ; MARQUARD, K: (1993). Cognitive strategy instruction and mathematical problem-solving performance of students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 8: 223-232
- MONTAGUE, M (1996). Students perception , mathematical problem solving, and learning disabilities. *Remedial and Special Education*, 18(1): 46-53
- MONTAGUE, Marjorie (1997). Cognitive strategy instruction in mathematics for students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30 (2): 164-177

- MONTAGUE, Marjorie; APPLGATE, Brooks (2000). Middle school student's perception , persistence, and performance in mathematical problem solving. *Learning Disability Quarterly*, 23(3): 215-227
- MONTERO BURGOS, J.R. (1990). Fracaso escolar : un estudio experimental en el marco de la indefensión aprendida. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 43(2): 257-270
- MONTIS, Kristine K. (2000). Language development and concept flexibility in dyscalculia. A Case Study. *Journal for Research in Mathematics Education* , 31(5): 541-556
- MORALEDA, M. (1989). Privación cultural, dificultades verbales y fracaso escolar. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 42(3) : 357-366
- MORRISON, S.R.; SIEGEL, L.S. (1991). Arithmetic disability : Theoretical considerations and empirical evidence for this subtype. En Feagans, Short y Meltzer (Eds), *Subtypes of LD*. Hillsdale, New Jersey : Erlbaum
- MORRISON, Sylvia R.; SIEGEL, Linda SE. (1991). Learning disabilities : A critical review of definitional and assessment issues. En Obrzut y Hynd (Eds) , *Neuropsychological foundations of learning disabilities . A Handbook of issues , methods and practice*: 79-97. San Diego: Academic Press
- MURILLO, F.J.; CERDÁN, J.; GRAÑERAS, M. (1999). Políticas de calidad y equidad en el sistema educativo español. *Revista de Educación*, 319: 91-113
- MURILLO TORRECILLA, F. Javier; VELAZ DE MEDRANO, Consuelo (1995). Las desigualdades en educación : Analisis , respuestas de la administración educativa y prospectiva. *Bordón*, 47(4): 389-407
- NAGLIERI, J.A. ; GOTTLING, S.H. (1995). A cognitive education approach to math instruction for the learning disables: An individual study. *Psychological Reports*, 76: 1343-1354
- NAGLIERI , Jack A.; GOTTLING, Suzanne H. (1997). Mathematics instruction and PASS cognitive processes: An intervention study. *Journal of Learning Disabilities*, 30 (5): 513-520
- NASH, Roy (1999). Realism in the sociology of education: "explaining" social differences in attainment. *British Journal of Sociology of Education*, 20(1): 107-125
- NASH, Roy (2001). Class, "ability" and attainment: a problem for the sociology of education. *British Journal of Sociology of Education*, 22 (2): 189-202
- NAVAS MARTINEZ, Leandro (1990). *Motivación humana : relaciones entre atribuciones y expectativas (Aplicación a la escuela)*. Murcia: Concejalía de Educacion de Murcia
- N.C.T.M. (Research Advisory Committee) (2000). On the Complexity of School in Contemporary Society: How Can Research Inform Us About Mathematics learning an Teaching ? *Journal of Research in Mathematics Education*, 31(5): 520-523
- NELLEY, A.; CLERMONT, P. (1984). *La construcción de la inteligencia y la interacción social* . Madrid: Visor
- NESHER, Pearla (2000). Posibles relaciones entre lenguaje natural y lenguaje matemático. En Gorgorió, Deulofeu y Bishop (Coords), *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*: 109-123. Barcelona: Grao
- NEWBY, Robert F. ; LYON, G. Reyd (1991). Neuropsychological subtypes of learning disabilities. En Obrzut y Hynd (Eds) , *Neuropsychological foundations of learning disabilities . A Handbook of issues , methods and practice*: 355-385. San Diego: Academic Press
- NICASIO, J. (1995). *Manual de dificultades del aprendizaje, lenguaje, lecto-escritura y matemáticas*. Madrid: Narcea

- NICKSON, Marilyn (1992). The culture of the mathematics classroom: An unknown quantity? En Grouws (Ed), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: A Project of the National Council of Teachers of Mathematics*: 101-114. New York: Macmillan
- NICKSON, Marilyn (2000). *Teaching and learning mathematics*. London: Casell
- NIETO NIETO, Pedro (1990). Las matemáticas en el Proyecto de Reforma de la Junta de Andalucía. *Suma*, 6: 15-21
- NISS, M. (1994). Mathematics in society. En Biehler; Scholz; Sträber y Winkelmann (Eds), *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline*: 367-378 . Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers
- NISS, Mogens (1995). Las matemáticas en la sociedad. *UNO*, 2(6): 45-58
- NISS, Mogens (1996). Goals of mathematics teaching. En Bishop, Clements, Keitel, Kilpatrick y Laborde (Eds), *Perspectives on Mathematics Education*: 11-48. Dordrecht, Netherlands: Kluwer
- NISS, Mogens (1999). Aspects of the nature and state of research in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 40: 1-24
- NOMDEDEU, Xaro (1996). Otros cien años de soledad. *Boletín OECOM (Organización Española para la coeducación matemática) Ada Byron*, 11: 8-11
- NOMDEDEU, Xaro (1999). Algunas reflexiones sobre género y las matemáticas en el aula. *UNO*, 19: 23-44
- NORDMANN, Nancy (2001). The marginalisation of students with learning disabilities as a function of school philosophy and practice. *Journal of Moral Education*, 30(3): 273-286
- NORRIS, Nigel (1998). Evaluación, economía e indicadores de rendimiento. *Heuresis*, 1(2)
- NOSS, R. (1994). Mathematics and ideology (En Biehler; Scholz; Sträber y Winkelmann (Eds), *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline*: 431-441) . Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers
- NOVACK, M (Ed.) (1994). *Democratic teacher education*. New York: New York Press
- NUNES, Terezinha (1992). Ethnomathematics and everyday cognition. En Grouws (Ed), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning : A Project of the National Council of Teachers of Mathematics*: 557-574. New York: Macmillan
- NUNES, T.; SCHLIEMANN, A.D.; CARRAHER, D.W. (1993). *Street mathematics and school mathematics*. New York: Cambridge University Press
- NUNES, T. (1996). *Children doing mathematics*. Oxford: Blackwell publishers
- NUNES, T. ; BRYANT, P. (Eds) (1997). Learning and teaching Mathematics: An international Perspective. U.K.: Psychology Press Publishers
- NÚÑEZ PÉREZ, Jose C.; GONZÁLEZ-PIENDA, Julio A; GONZÁLEZ-PUMARIEGA, Soledad ; GARCÍA GÓMEZ, Andrés (1998). Autoconcepto y dificultades de aprendizaje . En González-Piende y Núñez Pérez (Coords), *Dificultades del aprendizaje escolar*. 215-238 . Madrid: Pirámide
- NÚÑEZ PÉREZ, Jose C. ; GONZÁLEZ-PUMARIEGA, Soledad (1998). Intervención sobre los déficits afectivos y motivacionales en alumnos con dificultades de aprendizaje. En Santiuste Bermejo y Beltrán LLera (Coords), *Dificultades de aprendizaje*: 279-308 . Madrid: Síntesis
- NÚÑEZ PÉREZ, Jose Carlos; GONZÁLEZ-PIENDA, Julio A; CARBONERO MARTÍN, Miguel A. (1998). Dificultades de aprendizaje escolar. En González-Piende y Núñez Pérez (Coords), *Dificultades del aprendizaje escolar*. 45-66 . Madrid: Pirámide

- OAKES, J. (1990). *Multiplying inequalities. The effects of race, social class, and tracking on opportunities to learn mathematics and science*. Santa Monica CA: Rand
- OBRZUT, J.E.; HYND, G.W. (Eds) (1991). *Neuropsychological foundations of learning disabilities . A Handbook of issues , methods and practice*. San Diego: Academic Press
- OECD (2001). *Knowledge and skill for life. First results the OECD programme for international students assessment (PISA) 2000*. París : OECD
- OERS, Bert van (1996). Learning mathematics as a meaningful activity. En Steffe, Cobb, Greer y Golding(Eds), *Theories of mathematical learning*: 51-68. New Jersey: Lawrence Erlbaum
- OHTANI, Minoru (1996). Telling definitions and conditions: an ethnomethodological study sociomathematical activity in classroom interaction. *Proceedings of the 20th PME*
- OLDHAM, Elizabeth (1989). Is there an international mathematic curriculum ? En Greer, Brian, Mulhern y Gerry (Eds), *New Directions in Mathematics Education*: 185-224. London: Routledge
- OLIVERAS, M^a Luisa (1996). *Etnomatemáticas. Formación de profesores e innovación curricular*. Granada: Comares (Colección Mathema)
- OREY, Daniel (1989). Perspectivas etnomatemáticas en los estándar de la NCTM. *Boletín ISGEM* (Grupo internacional de etnomatemáticas.Traducción española), 5(1): 38-41
- OSBORN, M.; BROADFOOT, P.; PLANEL, C.; POLLARD, A. (1997). Social class, educational opportunity of schooling in England and France. *Comparative Education*, 33(3): 375-393
- OWENS, K.; PERRY, B.; CONROY, J.; GEOGHEGAN, N.; HOWE, P. (1998). Responsives and affective processes in the interactive construction of understanding in mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 35: 105-127
- OZOLZ, E. J.; ROURKE, B. P. (1988). Characteristics of young learning disabled children classified according to patterns of academic achievement: Auditor-perceptual and visual-perceptual disabilities. *Journal of Clinical Child Psychology*, 17: 44-52
- PARENT, P.; CONNET, C.L. (1978). *Escolares con problemas*. Barcelona: Planeta
- PARKER, Lesley H.; RENNIE, Leonie J.; FRASES, Barry J (Eds) (1996). *Gender, Science and Mathematics*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers
- PARMAR, Rene S.; CAWLEY, John F.; FRAZITA, Richard R. (1996). Word problem-solving by students with and without mild disabilities. *Exceptional Children*, 62: 415-429
- PARMAR, Rene S. ; Cawley, John F. (1997). Preparing teachers to teach mathematics to students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30 (2): 188-197
- PARSON, Carl (1999). *Education, exclusion and citizenship*. London: Routledge
- PARSONS, Talcott (1994). Equality and inequality in modern society, or social stratification revisited. En Grusky (Ed), *Social stratification. Class, race, and gender in sociological perspective*: 670-685. Colorado: Westview Press
- PATTON, James R.; CRONIN, Mary E.; BASSETT, Diane S.; KOPPEL, Annie E. (1997). A life skills approach to mathematics instruction: preparing students with learning disabilities for the real-life math demands of adulthood. *Journal of Learning Disabilities*, 30 (2): 178-187
- PATZELT, K. E. (1991) . *Increasing homework completion through positive reinforcement*. East Lansing, MS: National Center for Research on Teacher Training. Documento ERIC, ED : 343 306
- PAYETTE, K.A. ; CLARIZIO, H.F. (1995). Discrepant team decisions: teh effects of race, gender, achievement, and IQ on earning disabilities eligibility. *Psychology in School*, 31: 40-48

- PAZOS CRESPO, Manuel (1997). La reforma vista por los profesores de matemáticas de primaria: Galicia. *Suma*, 26: 86-89
- PEARL, Ruth; DONAHUE, Mavis; BRYAN, Tanis (1986). Social relationships of learning-disabled children. En Torgesen y Wong (Eds), *Psychological and Educational Perspectives on Learning Disabilities*: 193-224. London: Academic Press
- PEDROTTY RIVERA, Diane (Eds) (1997). Mathematics education students with learning disabilities: Introduction to the Special Series. *Journal of Learning Disabilities*, 30 (1): 2-19
- PELCO, Lynn E.; RIES, Rogers R. (1999). Teachers' attitudes and behaviors towards family-school partnerships. *School Psychology International* , 20(3): 265-277
- PELECHANO, Vicente (1989). Enfoques basicamente sociológicos de los determinantes del rendimiento educativo. *Análisis y Modificación de la Conducta*, 15 (45-46): 25-45
- PÉREZ, Luis F.; BADOS, Asunción; BELTRÁN, Jesús A.(1997). *La aventura de aprender a pensar y resolver problemas*. Madrid. Síntesis
- PEREZ DE LARA, Nuria (1996). Feminismo, multiculturalismo y educación especial . *Cuadernos de Pedagogía*, 253: 86-91
- PÉREZ GÓMEZ, Angel I. (1983). Paradigmas contemporáneos de investigación didáctica. En Gimeno Sacristan y Pérez Gómez, *La enseñanza : su teoría y su práctica*: 95-138. Madrid: AKAL
- PÉREZ GÓMEZ, A.I.; GIMENO SACRISTAN, J. (1994). *Evaluación de un proceso de innovación educativa*. Sevilla : Consejería de Educación y Ciencia. Junta de Andalucía
- PÉREZ GÓMEZ, Angel I. (1997). Socialización y educación en la época postmoderna. En Goikoetxea Piérola y García Peña (Coords), *Ensayos de Pedagogía crítica*: 45-65 . Madrid: Editorial Popular
- PÉREZ GÓMEZ, Angel I (1999). *La cultura escolar en la sociedad neoliberal*. Madrid : Morata
- PEREZ SEDEÑO, Eulalia (1996). De la Biología imaginaria a la sociología real : obstáculos para el acceso de las mujeres a la Ciencia. En García de León, García de Cortazar y Oretaga, *Sociología de las mujeres españolas*: 219-242. Madrid: Ed. Complutense
- PERICOLA, L. ; HARRIS, K. ; GRAHAM, S. (1992). Improving the mathematical problem-solving skills of students with learning disabilities : self regulated strategy development. *The Journal of Special Education*, 26(1): 1-19
- PETERSON,P.L.; FENNEMA, E. (1986). Teacher-student interactions and sex-related differences in learning mathematics . *Teaching and Teacher Education*, 2(1): 19-42
- PETERSON, Penelope L. (1988). Teaching for higher-order thinking in mathematics. En Grouws y Cooney (Eds), *Effective Mathematics Teaching* : 2-26. Reston, Virginia: Lawrence Erlbaum Associates
- PETERSON, P.L.; FENNEMA, E. ; CARPENTER, T. P.; LOEF, M. (1989). Teachers' pedagogical content beliefs in mathematics . *Cognition and Instruction* , 6(1) : 1-40
- PETERSON, P.L.; FENNEMA, E.; CARPENTER, T.P. (1991). Using children's mathematical knowledge. En Means y Chelemer (Eds), *Teaching Academic Skills to Educational Disadvantaged Students*: 68-101. San Francisco: Jossey Bass
- PHELPS ; Damon (1989). Problem solving with equals. *Journal of Educational Psychology*, 81: 639-646
- PIAGET, J. ; INHELDER, B. (1975). *Psicología del niño*. Madrid : Morata
- PIAGET, Jean (1977) . *El nacimiento de la inteligencia en el niño*. Buenos Aires: Ábaco

- PIAGET, J. (1978). *Introducción a la epistemología genética : El pensamiento matemático*. Buenos Aires: Paidós
- PIFL, S.P. ; MEIJER, C.J.W. ; HEGARTY, S. (Eds) (1997). *Inclusive Education*. New York: Routledge
- PIMM, David (1987). *Speaking mathematically. Communication in mathematics classrooms*. London: Routledge & Kegan Paul
- PIMM, D. (1990). *El lenguaje matemático en el aula*. Madrid: Morata- M.E.C.
- PIMM, David (1994). Spoken mathematical classroom culture : Artifice and artificiality. En Lerman (Ed), *Cultural perspectives on the mathematics classroom*: 99-114. Dordrecht, The Netherland: Kluwer
- PLATAFORMA ASTURIANA DE EDUCACIÓN CRÍTICA (1998). Por una revisión crítica de la reforma educativa, *Heuresis*
- PLATEAU, Nadine (1996). La coeducación : un largo camino a recorrer. En Clair (Eda.), *La formación científica de las mujeres ¿por qué hay tan pocas científicas?:* 61-88. Madrid: Los Libros de la Catarata
- POLAINO-LORENTE, Aquilino (1993). Procesos afectivos y aprendizaje: intervención psicopedagógica. En Beltrán, Bermejo, Prieto y Vence (Eds), *Intervención Psicopedagógica*: 108-142. Madrid: Pirámide
- POPKEWITZ, T.S. (1984). *Paradigm and ideology in educational research: The social function of the intellectual*. London: Falmer Press
- POPKEWITZ, Thomas S. (1994). Política, conocimiento y poder: Algunas cuestiones para el estudio de las reformas educativas. *Revista de Educación*, 305: 103-137
- PORTELLANO PÉREZ, Jose Antonio (1989). *Fracaso escolar. Diagnostico e intervencion, una perspectiva neuropsicológica*. Madrid: CEPE
- PORTELLANO, J. (1990). *Fracaso escolar. una perspectiva neuropsicológica*. Madrid: CEPE
- PORTER, Mary K. ; MASINGILA, Joanna O. (2000). Examining the effect of writing on conceptual and procedural knowledge in calculus. *Educational Studies in Mathematics*, 42 : 165-177
- POWER, A.B. ; FRANKESTEIN, M. (1998). Mathematics, culture and power. Ethnomathematics: Challenging eurocentrism in mathematics education. *Journal of Research in Mathematics Education*, 29(2):
- POWERS, J.P. (1992). *Girl question in education*. London: Falmer Press
- PRADA VICENTE, M^a Dolores (1989). Diseño de una experiencia : Una didáctica centrada en la comprensión de los conceptos y en la resolución de problemas en matemáticas. *Bordón*, 41(1):
- PRAWAT, R.S. (1992). Teachers' belief about teaching and learning : A constructivist perspective. *American Journal of Education*, 100(3): 354-395
- PRIOR, Margot (1996) . *Understanding specific: Learning difficulties*. East Sussex, U.K. : Psychology Press
- PRIETO SÁNCHEZ, M^a Dolores (1987). *El potencial de aprendizaje: un modelo y un sistema aplicado de evaluación*. Murcia: ICE Universidad de Murcia
- PRIETO, M^a Dolores (1989). *Modificabilidad cognitiva y P.E.I.* . Madrid : Bruño
- PRIETO, Maria Dolores (1993). La enseñanza de las matemáticas como solución de problemas. En Beltrán, Bermejo, Prieto y Vence (Eds), *Intervención Psicopedagógica*: 186- 208. Madrid: Pirámide

PRIETO SÁNCHEZ, M^a Dolores (1998). Procesos de razonamiento y dificultades de aprendizaje. En Santiuste Bermejo y Beltran LLera (Coords), *Dificultades de aprendizaje*: 241-260). Madrid: Síntesis

PUIG, L.; CERDAN, F. (1990). *Problemas aritméticos escolares*. Madrid : Síntesis

PUJADAS MUÑOZ, Juan Jose (1992). *El método biográfico: El uso de las historias de vida en ciencias sociales. Cuadernos Metodológicos, nº 5*. Madrid: CIS (Centro de Investigaciones sociológicas)

QUALTER, Anne (1996). *Differentiated Primary Science*. Buckingham, U.K.: Open University Press

RABINOWITZ, M ; WOOLLEY, K.E. (1995). Much ado about nothing: the relation among computational skill, arithmetic word problem comprehension, and limited attentional resources. *Cognition and Instruction*, 13 (1) : 51-71

RAIKER, Andrea (2002). Spoken language and mathematics. *Cambridge Journal of Education*, 32(1): 45-61

RAMÍREZ MARTÍNEZ, Ángel; USÓN VILLALBA, Carlos (1996). ...Por los trillados caminos de la aritmética escolar de las cuatro operaciones. *Suma*, 21: 63-71

RAO, Nirmala; MOELY, Barbara E.; SACHS, John (2000). Motivational beliefs, study strategies, and mathematics attainment in high- and low-achieving chinese secondary school students. *Contemporary Educational Psychology*, 25: 287-316

RAYMOND, A.M. (1997). Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practice. *Journal of Research in Mathematics Education*, 28: 550-576

READ, Stephen J. ; MILLER, Lynn C. (Eds) (1998). *Connectionist models of social reasoning and social behavior*. New Jersey : Lawrence Erlbaum

REED, E. (1996). *Values and knowledge*. New Yersey: LEA

REID, Ivan (2000). Changing inequalities in education?. *British Journal of Sociology of Education*, 21 (2): 299-306

RELICH, J. (1996). Gender, self-concept and teachers of mathematics: Effects on attitudes to teaching and learning. *Educational studies in mathematics*, 30 (2) : 179-195

REPARAZ, Charo ; TOURÓN, Javier ; VILANUEVA, Carmen (1990). Estudio de algunos factores relacionados con el rendimiento académico en 8º de E.G.B.. *Bordón*, 42(2): 167-178

RESNICK, L.B. (1987). *Education and Learning to Think*. Washington D.C.: National Academic Press

RESNICK, M.J. ; HARTER, SE. (1989). Impact of social comparison on the developing sel-perceptions of learning disabled students. *Journal of Educational Psychology* , 81: 631-638

RESNICK, L.B. ; FORD, W.W. (1990). *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. Madrid: Paidós

RESTIVO, Sal (1994). The social life of mathematics (en Ernest (De), *Mathematics , Educations and Philosophy : An International Perspective*: 209-220). London: Falmer Press

REYES, L.H. (1984). Affective variables and mathematics education . *The Elementary School Journal*, 84(5): 558-581

RICO ROMERO, Luis (1990). Diseño curricular en Educación Matemática : Una perspectiva cultural. En LLinares Ciscar y Sánchez García (Eds), *Teoría y Práctica de la Educación Matemática*: 17-62. Sevilla: Alfar

- RICO ROMERO, Luis; GUERRERO HIDALGO, Salvador (1990). Sociedad Andaluza de Educación Matemática "Thales" : Análisis del D.C.B.. *Suma*, 6: 49-51
- RICO, Luis (1997). Reflexión sobre los fines de la Educación Matemática. *Suma*, 24: 5-20
- RICHARDSON, R (1995). Spot the difference. *Child Education*, Abril: 21-23
- RILEY, M.S.; GREENO, J.G.; HELLER, J.L. (1983). Development of children's problem-solving ability in arithmetic. En Ginsburg (Ed), *The Development of Mathematical Thinking*: 153-196. New York: Academic Press
- RIVIERE, Robert; ENCABO AGUILAR, Marcelino; ROIG ALONSO, Nuria; DÍAZ BURGOS, Juan M. ; HIDALGO MARTIN, Teresa; GARCIA-JUNCO, Elena (1990). Exito y fracaso escolar en Europa : reflexiones sobre el concepto de fracaso y su relatividad. Recensión y análisis de los dispositivos institucionales de prevención y reducción del fracaso escolar. *Siglo Cero*, 13: 12-63
- RIVIERE, Angel (1990). Problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva cognitiva. En Coll y Palacios (Eds), *Desarrollo Psicológico y Educación Vol III*:155- 183. Madrid: Alianza Psicología
- RIZVI, F (1993). Race, gender and the cultural assumptions of schooling. En Marschall (Ed.), *The New Politics of Race and Gender: The Yearbook of the Politics of Education Association*: 203-217. Washington D.C.: Falmer Press
- RIZVI, Fazal; LINGARD , Bob (1996). Disability, education and the discourses on justice (En Christensen y Rizvi (Eds), *Disability and the Dilemmas of Education and Justice*: 9-26). Buckingham. U.K.: Open University Press
- ROBERTS, Paul L.; MCLEOD, C (1999). Automatic and strategic retrieval of structure knowledge following two modes of learning. *The Quaterly Journal of Experimental Psychology*, 52A(1): 31-46
- ROBINSON, N.M.; ABBOTT, R.D.; BERNINGER, V. W.; BUSSE, J. (1996). The structure of abilities in math-precocious young children : gender similarities and differences. *Journal of Educational Psychology*, 88 (2): 341-352
- ROBITAILLE, David F.; TRAVERS, Kenneth J. (1992). International studies of achievement in mathematics. En Grouws (Ed), *Handbook of Research on Mathematics Teaching an Learning : A Project of the National Council of Teachers of Mathematics*: 687-709. New York: Macmillan
- RODRÍGUEZ CRUZ, M^a del Pino ; CASTOR SÁNCHEZ, Jose J. (1992). La atribución causal del rendimiento de los alumnos por parte de sus profesores. *Bordón*, 44(4): 445-457
- RODRÍGUEZ GÓMEZ, Gregorio; GIL FLORES, Javier; GARCÍA JIMÉNEZ, Eduardo (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Archidona, Málaga: Aljibe
- ROGERS, Pat; KAISER, Gabriele (1995). *Equity in mathematics education. Influences of feminism and culture*. Bristol: Falmer Press
- ROMBERG, Thomas A. (1992a). Perspectives on scholarship and research methods (En Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching an Learning : A Project of the National Council of Teachers of Mathematics*: 49-64). New York: Macmillan
- ROMBERG, Thomas A. (1992b). Evaluation: A coat of many colors (En Romberg (Ed), *Mathematics assessment and evaluation. Imperatives for mathematics educators*: 10-36). New York: State University of New York Press
- ROMBERG, Thomas A. (1995). *Reform in school mathematics and authentic assessment*. New York: State University of New York Press

- ROMBERG, Thomas A.; WILSON, Linda DE. (1995). Issues related to the development of an authentic assessment system for school mathematics. En Romberg (Ed.), *Reform in School Mathematics and Authentic Assessment*. 1-18. New York: State University of New York Press
- ROSSER, Sue V. (1996). Las mujeres, las ciencias y el feminismo en los EE.UU. En Clair (Ed.), *La formación científica de las mujeres ¿por qué hay tan pocas científicas?:* 102-111). Madrid: Los Libros de la Catarata
- ROURKE, B.; FUERTS, D. (1991). *Learning disabilities and psychosocial functioning*. New York: Guilford Publications Inc.
- ROURKE, B.; FINLAYSON, M. (1992). Neuropsychological significance of variation in patterns of academic performance : Verbal and visual-spatial abilities . *Journal of Abnormal Child Psychology*, 6 :121-133
- ROURKE, Byron P. (1993). Arithmetic disabilities, specific and otherwise: A neuropsychological perspective. *Journal of Learning Disabilities*, 26 (4): 214-226
- ROURKE, Byron P.; DEL DOTTO, Jerel (1994). *Learning disabilities. A neuropsychological perspective*. California : Sage Publications
- ROURKE, Byron P. (1995). *Syndrome of nonverbal learning disabilities. Neurodevelopmental manifestations*. New York: The Guilford Press
- ROURKE, Byron P.; CONWAY, James A. (1997). Disabilities of arithmetic and mathematical reasoning: Perspectives from neurology and neuropsychology. *Journal of Learning Disabilities*, 30 (1): 34-46
- RUIZ OLABUÉNAGA, Jose I. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Bilbao: Universidad de Deusto
- RUSSELL, R.; Ginsburg, H. P. (1984). Cognitive analysis of children's mathematics difficulties. *Cognition and Instruction*, 1: 217 - 244
- RUTHVEN, Kenneth (2000). Alternativas a la evaluación con exámenes : expectativas y dificultades. En Gorgorió, Deulofeu y Bishop (Coords), *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*: 169-185). Barcelona: Grao
- RUTHVEN, Kenneth (2001). Issues of cultural diversity in school mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 32 (3): 355-364
- RYAN, Ellen B. ; WEED, Keri A. ; SHORT, Elizabeth J. (1986). Cognitive behavior modification : promoting active , self-regulatory learning styles. En Torgesen y Wong (Eds.): *Psychological and Educational Perspectives on Learning Disabilities*: 367-397). Orlando.Florida: Academic Press
- RYAN, Richard M.; DECI, Edward L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25: 54-67
- SAÍZ, Maria C. (1996). Aplicación de un programa de desarrollo cognitivo dentro del curriculum de educación infantil y primaria. En Molina García y Fandos Igado (Eds.), *Educación Cognitiva II*: 107-116). Valencia: Mira
- SALISBURY, Jane; REES, Gareth; GORARD, Stephen (1999). Accounting for the differential attainment of boys and girls at school. *School Leader Ships & Management*, 19(4): 403-426
- SALTZMAN, Janet (1989). *Equidad y género. Una teoría integrada de estabilidad y cambio*. Madrid: Cátedra - Universita de Valencia- Instituto de la Mujer
- SALVADOR, Adela (1991). Mujeres y matemáticas. Un estudio diferencial . *Números*, 21: 57-65

- SALVADOR, A. ; SALVADOR, A. ; MOLERO, M. (1992). Mujeres y matemáticas. Propuestas para una acción compensatoria. *Números*, 22: 37-40
- SALVADOR, A. SALVADOR, A. (1994). Coeducación en matemáticas ¿ Para qué? *Revista Interuniversitaria del Profesorado*, 21: 133-145
- SALVADOR ALCAIDE, Adela (1996). Cooperación y coeducación en matemáticas. En Keitel y Luelmo (Eds), *20 años de investigación cooperativa en género y matemáticas* (Sesiones de IOWME, ICME 8): 32-34. Madrid: Organización española para la coeducación matemática Ada Byron
- SANTOS GUERRA, M.A. (1990). *Hacer visible lo cotidiano. Teoría y práctica de la evaluación cualitativa de los centros escolares*. Madrid: AKAL
- SANTOS GUERRA, M.A. (1993). *La Evaluación: Un proceso de diálogo, comprensión y mejora*. Archidona, Málaga: Aljibe
- SANTOS GUERRA, M.A. (1994). *Entre Bastidores: El lado oculto de la Organización escolar*. Archidona, Málaga: Aljibe
- SAPON-SHEVIN, Mara ; SCHNIEDEWIND, Nancy (1991). Cooperative Learning as empowering pedagogy. En Sleeter (Ed), *Empowerment through Multicultural Education*: 159-178. New York: State University of New York
- SAXE, G.B. ; SHAHEEN, SE. (1981). Piagetian theory and the atypical case: An analysis of the developmental Gerstmann syndrome. *Journal of Learning Disabilities*, 14: 131-135, 172
- SAXE, G. (1990). *Culture and cognitive development : studies in mathematical understanding*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum
- SAXE, Geoffrey ; BERMUDEZ, Teresita (1996). Emergent Mathematical Environments in Children's Games. En Steffe ; Cobb; Greer y Golding (Eds), *Theories of mathematical learning*: 51-68. New Jersey: Lawrence Erlbaum
- SCRIBNER, Jay P. ; DONALDSON, Joe F. (2001). The dynamics of group learning in a cohort : From nonlearning to transformative learning. *Educational Administration Quarterly*, 37 (5): 605-636
- SCHIFTER, DE. (1996). *Wat's happening in math class? Reconstruction professional identities*. New York: Teachers College Press
- SCHLANK, Carol H.; METZGER, Barbara (1997). *Together and Equal. Fostering cooperative play and rooting gender equity in early childhood programs*. Boston: Allyn and Bacon
- SCHOENFELD, Alan H. (1985a). Ideas y tendencias en la resolución de problemas. En *La enseñanza de las matemáticas a debate*. Madrid: S. P. del Ministerio de Educación y Ciencia
- SCHOENFELD, Alan H. (1985b). Sugerencias para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. En *La enseñanza de las matemáticas a debate*. Madrid: S. P. del Ministerio de Educación y Ciencia
- SCHOENFELD, Alan H. (1989). Teaching mathematical thinking and problem solving. En Resnick y Klopfer (Eds), *Toward the tinkering curriculum : current cognitive research* : 83-10. Alexandria, V.A. : ASCD
- SCHOENFELD, Alan H. (1992). Learning to think mathematically problem solving , metacognition, and sense making in mathematics. En Grouws (Ed), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*: 334-370). New York: Macmillan
- SCHUBAUER-LEONI, M.L.; PERRET-CLERMONT, A.N. (1997). Social interactions and mathematics learning. En Nunes y Bryant (Eds), *Learning and teaching Mathematics : An international Perspective*: 233-264. U.K.: Psychology Press Publishers

- SCHÚMER, Gundel (1999). Mathematics Education in Japan. *Journal of Curriculum Studies*, 31 (4): 399-427
- SCHUTTLOFFEL, Meryllann J. (2000).- The social construcción of school failure: Leardership's limitations. *Education Policy Analysis Archives*, 8 (45):
- SECADA, W.G. (1989). Educational equity versus equality of education . An alternative conception. En Secada (Ed.), *Equity in Education*: 68-88 . London: Falmer Press
- SECADA, W.G. (1990). The challenges of a changing world to mathematic education. En Cooney (Ed.), *1990 Yearbook*: 135-143. Reston, V.A.: National Council of Teachers of Mathematics
- SECADA, W.G. (1991a). Agenda setting, enlightened self-interest, and equity in mathematics education. *Peabody Journal of Education*, 66(2): 22-56
- SECADA, Walter G. (1991b). Diversity, equity , and cognitivis research. En Fennema; Carpenter y Lamon (Eds.), *Integrating Research on Teaching and Learning Mathematics* : 17-54. New York: State University of New York
- SECADA, W.G. (1992). Race, ethnicity, social class, language, and achievement in mathematics. En Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching an Learning: A Project of the National Council of Teachers of Mathematics*: 623-660 . New York: Macmillan
- SECADA, Walter G. (1997). Dimensiones sociales y criticas de la equidad en la educación matemática. En Secada, Fennema y Adajian (Comps), *Equidad y enseñanza de las matemáticas : nuevas tendencias*: 160-178. Madrid: Morata-MEC
- SEEGERS, G.; BOEKAERTS, M. (1996). Gender-related differences in self-referenced cognition in relation to mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27 (2): 215-240
- SEEGER, Falk ; VOIGT, Jörg ; WASCHESCIO, Ute (1998). *The culture of the mathematics classrooms*. Cambridge: Cambridge University Press
- SENECHAL, M (1990). Shape. En Steen (Ed), *On the shoulders of the giant-new approaches to numeracy*: 139-182. Washington D.C.: National Academy Press
- SENF, Gerald M. (1986). LD research in sociological and scientific perspective. En Torgesen y Wong (Eds), *Psychological and Educational Perspectives on Learning Disabilities*: 27-53. London: Academic Press
- SERON, Xavier ; Deloche, Gerard (1987). The production of counting sequences by aphasics and children: A matter of lexical processing. En Deloche y Seron (Ed), *Mathematical Disabilities. A Cognitive NeuroPsychological Perspective*: 171- 200. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum
- SETTLE, Shirley A.; MILICH, Richard (1999). Social persistence following failiure in boys and girls with LD. *Journal of Learning Disabilities*, 32 (3): 201-212
- SHAFRIR , U. ; SIEGEL, L.S.; CHEE, M (1990). Learning disabilities , inferential skills and post-failure reflectivity. *Journal of Learning Disabilities*, 23: 506-517
- SHAFRIR, Uri ; SIEGEL, Linda SE. (1994). Subtypes of learning disabilities in adolescents and adults. *Journal of Learning Disabilities*, 27 (2) : 123-124
- SHAKESPEARE, Tom (1996). Power and prejudice : issues of gender, sexuality and disability. En Barton (Ed.), *Disability & Societ : Emerging Issues and Insights* : 191-214. London: Longman (Sociology Series)
- SHALEV, R. S.; GROSS-TSUR, V. (1993). Developmental dyscalculia and medical assesment. *Journal Learning Disabilities*, 26: 134 - 137
- SHALEV, R.S.; AUERBACH, J.; GROSS-TUR, V. (1995). Developmental dyscalculia behavioural and attentional aspects : A research note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 36(7): 1261-1268

SHALEV, R.S.; MANOR, O.; KEREM, B.; AYALI, M.; BADICHI, N.; FRIEDLANDER, Y.; GROSS-TUR, V. (2001). Developmental dyscalculia is a familial learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 34(1): 59-65

SHARE, D.; MOFFIT, T.; SILVA, P. (1988). Factors associated with arithmetic-and reading disability. *Journal of Learning Disabilities*, 21: 313- 320

SHAUGHNESS, J. ; HALADYNA, T.; SHAUGHNESS, J.M. (1983). Relations of student, teacher, and learning environment variables to attitude toward mathematics. *School Science and Mathematics*, 83(1) : 21-37

SHELLEY, Nancy (1995). Mathematics : Beyond good and evil? En Rogers y Kaiser (Eds), *Equity in Mathematics Education. Influences on feminism and culture* : 247-264. Bristol: Falmer Press

SHEVLIN, Michael ; O'MOORE, Astrid M. (2000). Creating opportunities for contact between mainstream pupils and their counterparts with learning difficulties. *British Journal of Special Education*, 27 (1): 29-34

SHUARD, H. (1986). The relative attainment of girls and boys in mathematics in the primary years. En Burton (Ed.), *Girls into Mathematics Can Go*: 23-37. London: Holt, Rinehart y Winston

SIEGEL, L.S.; LINDER, B.A. (1984). Short-term memory processes in children with reading and arithmetic learning disabilities. *Developmental Psychology*, 20: 200-207

SIEGEL, L.S.; HEAVEN, R.K. (1986). Categorization of learning Disabilities. En Ceci (Ed), *Handbook of cognitive, social and neuropsychological aspects of LD*: 95-121. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum

SIEGEL, S.L.; RYAN, E.B. (1988). Development of grammatical sensitivity phonological and short-term memory skills in normally achieving and learning disabled children. *Developmental Psychology*. 24: 28-37

SIEGEL, L.S.; RYAN, E.B. (1989). The development of working memory in normally achieving and subtypes of learning disabled children. *Child Development*, 60 (4): 973-980

SIEGEL, L. S. (1989). IQ is irrelevant to the definition of learning disabilities? *Developmental Psychology*, 25: 618-629

SIEGEL, Linda S. (1999). Issues in the definition and diagnosis of learning disabilities: A Perspective on Guckenberger v. . *Journal of Learning Disabilities*, 32 (4): 304-319

SIEGLER, L.S. (1986). Unities across domains in children's strategy choices. En Perlmutter (Ed), *Perspectives for intellectual development*. Minnesota Symposia on child psychology (VI. 19 : 1- 48. Hillsdale, New Jersey : Erlbaum

SIEGLER, R.S. (1987). The perils of averaging data over strategies: An examples from children's addition. *Journal of Experimental Psychology: General* , 116 : 250-264

SIEGLER, R.S. (1988a). Individual differences in strategy choices: good students, not-so-good students, and perfectionist. *Child Development*, 59: 833-851

SIEGLER, R. S. (1988b). Strategy choice procedures and the development of multiplication skill. *Journal of Experimental Psychology General*, 117: 258-275

SIEGLER, R.S. ; CROWLEY, K. (1991). A direct means for studying cognitive development (The Microgenetic Method). *American Psychologist*, 46 (6): 606-620

SIERPINSKA, A. (1996). *Understanding in mathematics*. London: Falmer Press

SILVER, Cheryl H.; PENNETT, Deborah-Lynne; BLACK, Jeffrey L.; FAIR, George W .; BALSE, Raymond R. (1999). Stability of arithmetic disability subtypes. *Journal of Learning Disabilities*, 32 (2):108-119

SILVER, E.A. ; SMITH, M.S. ; NELSON, B.S. (1997). El proyecyo QUASAR : los problemas de la equidad en la reforma de la enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria. En Secada, Fennema y Adajian (Comps), *Equidad y enseñanza de las matemáticas : nuevas tendencias*: 23-70 . Madrid: Morata-MEC

SIMÓN CABALLERO, M^a Luisa (1997). La reforma vista por los profesores de matemáticas : Navarra. *Suma*, 26: 90-93

SKOVSMOSE, Ole (1994). *Towards philosophy of critical mathematics education*. Dordrecht , The Netherland: Kluwer Academic Publishers

SKOVSMOSE, Ole ; NIELSEN , Lene (1996). Critical mathematics education. En Bishop; Clements, Keitel, Kilpatric y Laborde (Eds), *Perspectives on Mathematics Education*: 1257-1288. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer

SLEE, Roger (1998). Inclusive education ? This must signify “new times” in educational research. *British Journal of Educational Studies*, 46 (4) : 440-454

SLETER, C.E. (1986). Learning Disabilities: The social constrution of a special education category. *Exceptional Children*, 53: 46-54

SLEETER, C.E.; GRANT, C.A. (1988). *Making choices for multicultural education : Five approaches to race, class, and gender*. Columbus, OH: Merrill

SMART, Teresa (1997). Una reflexión sobre la cuestión de la coeducación y la enseñanza de las matemáticas. *Boletín OECOM (Organización Española para la coeducación matemática) Ada Byron*, 18: 5-9

SOCIEDAD CANARIA DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS “ISAAC NEWTON” (1990). Preguntas para un debate sobre el Diseño Curricular Base en el área de Matemáticas. *Suma*, 6: 45-48

SOCIEDAD NAVARRA DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS “TORNAMIRA” (1990). Breve análisis de los Diseños Curriculares Base en el área de Matemáticas. *Suma*, 6: 52-54

SOKOL, S. ; MCCLOSKEY, M. ; COHEN, N.; ALIMINOSA, D. (1991). Cognitive representations and processes in arithmetic : Inferences from the performance of brain- damaged subjects. *Journal of Experimental psychology : Learning, memory, and Cognition*, 17: 355 - 376

SOLAR, Claudie (1992). Dentelle de pédagogies féministes. *Revue canadienne de l'éducation/Canadian Journal of Education*, 17(3) : 264-285

SOLAR, C. (1995). An inclusive pedagogy in mathematics education . *Educational Studies in Mathematics*, 28 : 311-333

SOLOMON, Yvette (1977). *Development of mathematical skill*. New York: Routledge

SOLOMON, Y. (1989). *The practice of mathematics*. London: Routledge

SOLOMON, Joseph (1998). Teaching mathematics: Ritual, principle and practice. *Journal of Philosophy of Education*, 32(3): 377-390

SOLSONA I PAIRO, Nuria (1997). *Mujeres científicas de todos los tiempos*. Madrid: Talasa

SPAULDING, Angela (1997). Life in Schools - a qualitative study of teacher perspectives on the politics of principals : ineffective leadership behaviors and their consequences upon teacher thinking and behavior. *School Leadership & Managment*, 17 (1): 39-55

SPIERS, Paul A. (1987). Alcalculia revisited : Current issues. En Deloche y Seron (Ed), *Mathematical Disabilities.A Cognitive NeuroPsychological Perspective*: 1-25. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum

SPIVAK, G.C. (1990). *Thes post-colonial critic: Interviews, strategies, dialogues*. New York: Routledge

- STAKE, R.E. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata
- STANIC, George M.A. ; HART, Laurie E. (1997). Actitudes, perseverancia y rendimiento en matemáticas : la calificación de las diferencias de raza y de sexo. En Secada, Fennema y Adajian (Comps), *Equidad y enseñanza de las matemáticas : nuevas tendencias*: 276-293 . Madrid: Morata-MEC
- STANLEY, Julia (1995). El sexo y la alumna tranquila. En Woods y Hammersley (Compas), *Género, cultura y etnia en la escuela. Informes etnográficos*: 49-64. Barcelona: Paidós-MEC
- STAKE, R.E. (1995). *Investigacion con estudio de casos*. Madrid: Morata
- STEFFE, L.P.; COBB, P. (1988). *Construction of arithmetical meanings and strategies*. New York: Springer-Verlag
- STEFFE, L.P. (1991). *Epistemological foundations of mathematical experience*. New York: Springer-Verlag
- STEFFE, L.P. (1994). Interaction and childrens mathematics. En Ernest (Ed), *Constructing mathematical knowledge : Epistemology and mathematics education*: 8-32. London: Falmer Press
- STEFFE, L.P. ; GALE, J. (Eds) (1995). *Constructivism in Education*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum
- STEFFE, Leslie P. ; WIEGEL, Heide G. (1996). On the nature of a model of mathematical learning . En Steffe, Cobb, Greer y Golding (Eds) , *Theories of Mathematical Learning*: 477-498. New Jersey: Lawrence Erlbaum
- STEINBRING, H. (1991). Mathematics in teaching processes: the disparity between teacher and student knowledge. *Recherches en Didactique des Mathematiques*, 11: 65-108
- STEINBRING, Heinz (1997). Epistemological investigation of classroom interaction in elementary mathematics teaching. *Educational Studies in Mathematics*, 32: 49-92
- STEINBRING, H ; BARTOLINI BUSSI , M.G. ; SIERPINSKA, A. (1998). *Language in use in mathematics classrooms : Developing approaches to a research domain*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics
- STEEN, L.A. (1990). *On the shoulders of giants: New approaches to numeracy*. Washington, D.C.: National Academy Press
- STERNBERG, R.J. ; BEN ZEEV, T. (1989). *The nature of mathematical thinking*. Hillsdale: Allyn & Bacon
- STERNBERG, Robert J. (1993). La inteligencia práctica en las escuelas : teoría, programa y evaluación. En Beltrán, Bermejo, Prieto y Vence (Eds), *Intervención Psicopedagógica*: 433- 446. Madrid: Pirámide
- STIPEK, D.J.; GRALINSKI, J.H. (1991). Gender differences in children's achievement-related beliefs and emotional responses to succes and failure in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 83 : 361-371
- STIPEK, D. ; SALMON, J. M. ; GIVVIN, K.B. ; KAZEMI, E. ; SAXE, G. ; MACGYVERS, V.L. (1998). The value (and convergence) of practices suggested by motivation research and promoted by mathematics education reformers. *Journal of Research in Mathematics Education*, 29: 465-488
- STIPEK, Deborah J.; GIVVIN, Karen B.; SALMON, Julie M.; MACGYVERS, Valanne L. (2001). Teachers' belief and practices related to mathematics instruction. *Teaching and Teacher Education*, 17: 213-236

- STRANG, J. DE. ; ROURKE, B:P: (1988). Characteristics of young learning disabled children classified according patterns of academic achievement: auditor-perceptual and visual-perceptual disabilities. *Journal of Clinical Child Psychology*, 17 : 44-52
- STREEFLAND, L. (1990). Free productions in teaching and learning mathematics (En Gravemeijer; van de Heuvel y Streefland (Eds), *Contexts, free, productions, test and geometry in Realistic Mathematics Education*: 33-52. Utrecht: OW&OC
- STREEFLAND, L (Ed) (1991). *Realistic mathematics education in primary schools*. On the occasion of the opening of the Freudenthal Instituut. Utrecht : Freudenthal Instituut
- STRIKE, K.A.(1985). Is there conflict between excellence and equity?. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 7(4) : 409-416
- SUÁREZ YÁÑEZ, A. (1995). *Dificultades en el aprendizaje*. Madrid: Santillana
- SUBIRATS, M.; BRULLET, C. (1992). *Rosa y azul. La transmisión de los géneros en la escuela mixta*. Barcelona: Ministerio Asuntos Sociales. Instituto de la Mujer.
- SUBIRATS, M. (Coord) (1993). *El sexismo en los libros de texto: análisis y propuesta de un sistema de indicadores*. Barcelona: Ministerio de Asuntos Sociales. Instituto de la mujer - I.C. Autónoma Barcelona
- SUBIRATS, Marina (1994). Conquistar la igualdad: La coeducación hoy. *Revista Iberoamericana de Educación*, 6: 49-78
- SUBIRATS, Marina (1997). Notas para la búsqueda de una metodología de cambio desde los estereotipos de género (en Goikoetxea Piérola y García Peña (Coords) : *Ensayos de Pedagogía crítica*: 119-126). Madrid: Editorial Popular
- SWANSON, H. Lee ; HOSKYN, Maureen (1998). Experimental intervention research on students with learning disabilities : A meta-analysis of treatment outcomes. *Review of Educational Research*, 68 (3): 277-321
- SWANSON, H. Lee ; SACHSE-LEE, Carole (2001). Mathematical problem solving and working memory in children with learning disabilities : Both executive and phonological processes are important. *Journal of Experimental Child Psychology*, 79: 294-321
- TAOLE, J.K.; ZONNEVELD, M.; LETSIE-TAOLE, L. (1995). Gender interaction in mathematics classroom: Reflection and transformation. *Educational Studies in Mathematics*, 28: 263-274
- TARTRE, lindsay A. (1990). Spatial skills , gender, and mathematics. En Fennema y Leder (Edas), *Mathematics and Gender. Influences on teachers and students* : 10-26. New York : Teacher College Press, Columbia University
- TARTRE, L. A. ; FENNEMA, E. (1995). Mathematics achievement and gender : A longitudinal study of selected cognitive and affective variables (grades 6-12). *Educational Studies in Mathematics*, 28 : 119-217
- TATE, W.F. (1997). Race-Ethnicity, SES, gender, and language proficiency trends in mathematics achievement : An update. *Journal of Research in Mathematics Education*, 28(5): 652-679
- TATE, Willian (1997). La economía , la equidad y la evaluación nacional de matemáticas : ¿ una via nacional de peaje? En Secada ; Fennema y Adajian (Comps), *Equidad y enseñanza de las matemáticas: nuevas tendencias*: 206- 222. Madrid: Morata-MEC
- TEMPLE, C (1991). Procedural dyscalculia and number fact dyscalculia: double dissociation in developmental dyscalculia. *Cognitive Neuropsychology*, 8: 155- 176

- THEVENOT, Catherine ; BARROUILLET, Pierre (2001). Algorithmic solution of arithmetic problems and operands-answer associations in long-term memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 54 A(2): 599-611
- THOMPSON, Alba (1992). Teachers' beliefs and conceptions : A synthesis of the research (En Grouws (Ed), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: A Project of the National Council of Teachers of Mathematics*: 127-146). New York: Macmillan
- THOMPSON, Patrick W. (1996). Imagery and the development of mathematical reasoning. En Steffe, Cobb, Greer y Golding (Eds), *Theories of Mathematical Learning*: 267-283. New Jersey : Lawrence Erlbaum
- THORNTON, Carol A.; LANGRALL, Cyathia W.; JONES, Graham A. (1997). Mathematics instruction for elementary students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30 (2): 142-150
- THORNTON, S. (1995). *Children solving problems*. Cambridge: Harvard University
- TIEDEMANN, Joachim (2000). Gender-related beliefs of teachers in elementary school mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 41: 191-207
- TOMAZOS, D. (1997). Investigating change in a primary mathematics classroom: valuing the students' perspective. *Proceedings of 21th PME*, 4 : 222-229
- TORGESSEN, Joseph K.; WONG, Bernice Y.L. (1986). *Psychological and educational perspectives on learning disabilities*. London: Academic Press
- TORGESSEN, Joseph K. (1995). Learning disabilities: An historical and conceptual overview. En Wong (Eda), *Learning about learning disabilities*: 3-34. San Diego: Academic Press
- TORGESSEN, Joseph K. (1998). Learning disabilities: An historical and conceptual overview. En Wong, (Ed), *Learning about learning disabilities*: 3-34 . San Diego, C.A.: Academic Press
- TORRES SANTOMÉ, Jurjo (1991). La reforma educativa y la psicologización de los problemas sociales. En , A.A.V.V. , *Sociedad , cultura y educación*: 481-503. Madrid: CIDE. Universidad Complutense de Madrid
- TREFFERS, A (1991). Didactical background of a mathematics program for primary education. En Streefland (Ed), *Realistic Mathematics Education in Primary Schools*: 21-56 . Utrecht : Freudenthal Instituut
- TRENT, S.C. ; ARTILES, A.J. ; ENGLERT, C.S (1998). From deficit thinking to social constructivism: A review of theory, research, and practice in special education. *Review of Research in Education*, 23: 277-307
- TYMOCZKO, Thomas (1994). The dialogical nature of mathematics. En Ernest (Ed), *Mathematics , Educations and Philosophy : An International Perspective*: 49-59. London: Falmer Press
- Uptis, R. (1997). *Creative Mathematics*. New York: Routledge
- VAIN , Pablo D. (2002). Los rituales escolares y las prácticas educativas. *Education Policy Analysis Archives*, 10(13)
- VALCARCEI, A. (1991). *Sexo y Filosofía. Sobre "Mujer" y "Poder"*. Barcelona: Antropos
- VAUGHN ; S.; BOS, C. (Ed) (1987). *Research in learning disabilities : Issues and future directions*. Boston: Little, Brown / Colledge-Hill
- VELÁZQUEZ, Fidela (1994). La inconcreción del lenguaje en los primeros años de escolarización. *Suma*, 16: 111-117
- VELÁZQUEZ, Fidela (1995). La relación entre cultura escolar y personalidad : delimitando la diversidad de género. *UNO*, 2 (6): 27-36

- VELÁZQUEZ, Fidela; NEGRÍN, Ana (1997). La reforma vista por los profesores de matemáticas: Canarias. *Suma*, 26: 79-81
- VELÁZQUEZ MANUEL, Fidela (1999). ¿Qué matemáticas? ¿Qué actitudes matemáticas?. *UNO*, 19: 41-57
- VERGNAUD, Gérard (1985).-*L'enfant, la mathématique et la réalité*. Berne: Peter Lang
- VERSCHAFFEL, Lieven ; De Corte; Erik (1996). Number and Arithmetic. En Bishop, Clements, Keitel, Kilpatric y Laborde (Eds), *International Handbook of Mathematics Education* : 99-137. Dordrecht, Netherland : Kluwer
- VERSCHAFFEL, L. ; CORTE, E. de ; VIERSTRAETE, H. (1999). Upper elementary school pupils' difficulties in modeling and solving nonstandard additive word problem involving ordinal numbers. *Journal of Research in Mathematics Education*, 30 (3): 265-285
- VERSCHAFFEL, L. ; GREER, B. ; CORTE, E de (2000). *Making sense of word problems*. Lisse: Swets & Zeitlinger
- VIDAL, Lorenzo ; DÍAZ DEL CORRAL, Eulogio (1991). Fracaso escolar : Diagnóstico de sus causas. *Educa*, 27: 8-12
- VILLANUEVA CUEVA, Carmen (1997). La reforma vista por los profesores de matemáticas de primaria: Madrid. *Suma*, 26: 89-90
- VINNER, Sholmo (1997). From intuition to inhibition -Mathematics, education and other endangered species. *Proceedings of the 21th PME* (Group for The Psychology of Mathematics Education)
- VITHAL, Renuka; SKOVSMOSE, Ole (1997). The end of innocence: A critique of "ethnomathematics". *Educational Studies in Mathematics*, 34: 131-158
- VOIGHT, J (1985). Patterns and routines in classroom interaction. *Recherche en Didactique des Mathématiques*, 6: 69-118
- VOIGT, J. (1994). Negotiation of mathematical meaning and learning mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 26: 275-298
- VOIGT, Jörg (1996). Negotiation of mathematical meaning in classroom processes : Social interaction and learning mathematics. En Steffe, Cobb, Greer y Golding (Eds), *Theories of mathematical learning*: 21-50. New Jersey: Lawrence Erlbaum
- VOLMINK, John D. (1994). Mathematics by All . En Lerman (Ed), *Cultural perspectives on the mathematics classroom*: 51-68). Dordrecht: Kluwer
- VULLIAMY, Graham (2001). A sociology of school exclusions. *British Journal of Sociology of Education*, 22 (1): 178-184
- VYGOTSKY, Lev S. (1989). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica
- WALKERDINE, Valerie (1988).- *The mastery of reason*. London: Routledge
- WAMSLEY, Jan (2001). Normalisation, emancipatory research and inclusive research in learning disability. *Disability & Society*, 16 (2): 187-205
- WARRINGTON, Elizabeth K. (1987). The fractionation of arithmetic skills: A single case study. En Deloche y Seron (Ed), *Mathematical Disabilities. A Cognitive NeuroPsychological Perspective*: 235-256. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum
- WARRINGTON, Molly ; YOUNGER, Mike (2001). Single-sex classes and equal opportunities for girls and boys: perspectives through time from a mixed comprehensive school in England. *Oxford Review of Education*, 27 (3): 339-356

- WASHINGTON, M. H: (1985). How racial differences helped us discover our common ground. En Culley y Portugés: *Gendered subjects. The dynamics of feminist teaching* : 221-229. Boston : Routledge and Kegan Paul
- WATSON, A. (1998). What makes a mathematical performance noteworthy in informal teacher assessment. *Proceedings of 22th PME*, 4: 169-176
- WATSON, Anne (1999). Paradigmatic conflicts in informal mathematics assessment as sources of social inequity. *Educational Review*, 51 (2): 105-115
- WATSON, Judith (1999). Working in groups : social and cognitive effects in a special class. *British Journal of Special Education*, 26 (2): 87-95
- WEDEGE, Tine (1999). To know or not to know - Mathematics , that is a question of context. *Educational Studies in Mathematics*, 39: 205-227
- WEILER, K. (1991). Freire and a feminist pedagogy of difference. *Harvard Educational Review*, 61 (4): 449-474
- WEINERT, F.E. ; HELMKE, A. (1998). The neglected role of individual differences in theoretical models of cognitive development. *Learning and Instruction*, 8 (4): 309-323
- WENTZEL, Kathryn R. (2000). What is it that I'm trying to achieve? *Contemporary Educational Psychology*, 25: 105-115
- WHEATLEY, G.H. (1991). Constructivist perspectives on science an mathematics learning. *Science Education*, 75(1): 9-21
- WHIMBEY, A. ; LOCHEAD, L. (1993). *Comprender y resolver problemas*. Madrid: Visor
- WHITBURN, Julia (2001).- Effective classroom organization in primary schools: mathematics. *Oxford Review of Education*, 27 (3): 339-356
- WHITE, Leslie A. (1988). *La ciencia de la cultura* . Barcelona : Círculo de Lectores
- WILSON, Cynthia L. ; SINDELAR, Paul T. (1991). Direct instruction in math word problems : Students with learning disabilities. *Exceptional Children*, 57: 512-520
- WILSON, Linda ; ANDREW, Carolyn ; SOURIKOVA, Svetlana (2001). Shape and structures in primary mathematics lessons : a comparative study in the North-east England and St Petersburg, Russia - some implications for the daily mathematics lesson. *British Educational Research Journal* , 27 (1): 29-58
- WILSON, Rich ; MAJSTEREK, David ; SIMMONS , Deborah (1996). The effects of computer-assisted versus Teacher-directed instruction on the multiplication performance of elementary students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 29 (4): 382-390
- WILLIAMS, Lindsey ; NIND, Melanie (1999). Insiders or Outsiders: normalisation and women with learning. *Disability & Society*, 14 (5): 659-672
- WILLIS, Paul (1988). *Aprendiendo a trabajar*. Madrid: Akal
- WILLIS, Sue (1996a). Gender justice and the mathematics curriculum : four perspectives. En Parker, Rennie, y Fraser (Eds), *Gender, Science and Mathematics*: 41-51 . Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers
- WILLIS, Sue (1996b). Perspectivas sobre justicia social, desventajas y el curriculum de matemáticas: una visión desde Australia. En Keitel y Luelmo (Edas), *20 años de investigación cooperativa en género y matemáticas* (Sesionesde IOWME, ICME 8): 20-22. Madrid: Organización española para la coeducación matemática Ada Byron

WILLIS, Sue (1996c). ¿Es posible basar una reforma institucional del currículo en principios de justicia? En Keitel y Luelmo (Eds) : *20 años de investigación cooperativa en género y matemáticas* (Sesiones de IOWME, ICME 8): 73-74. Madrid: Organización española para la coeducación matemática Ada Byron

WILLIS, Sue (1999). La igualdad entre los sexos y el plan de estudios de matemáticas en las escuelas : algunas consideraciones desde Australia. *UNO*, 19: 71-85

WONG, Bernice Y.L. (1986). Problems and issues in the definition of learning disabilities. En Torgesen y Wong (Eds), *Psychological and Educational Perspectives on Learning Disabilities*: 3-26. London: Academic Press

WONG, B (1992). On cognitive process-based instruction : An introduction. *Journal of Learning Disabilities*, 25: 150-152

WONG, Bernice Y.L. (1996). *The ABCs of learning disabilities*. New York: Academic Press

WONG, B. Y. L. (Ed) (1998). *Learning about learning disabilities*. San Diego, C.A.: Academic Press

WOOD, Leigh ; COUPLAND, Mary (1996). ¿ Qué pasa cuando las niñas ganan a los niños? Reacción social frente a la mejora del rendimiento de las niñas en los exámenes finales en NSW, Australia. En Keitel y Luelmo (Eds) : *20 años de investigación cooperativa en género y matemáticas* (Sesiones de IOWME, ICME 8): 29-30. Madrid: Organización española para la coeducación matemática Ada Byron

WOOD, T. ; COBB, P.; YACKEL, E. (1991). Change in teaching mathematics: A case study. *American Educational Research Journal*, 28 (3): 587-616

WOOD, Terry (1994). Patterns of interaction and the culture of mathematics classroom. En Lerman (Ed), *Cultural perspectives on the mathematics classroom*: 169-190). Dordrecht, The Netherland: Kluwer

WOODWARD, John ; BAXTER, Juliet (1997). The effects of an innovative approach to mathematics on academically Low-Achieving students in inclusive setting. *Exceptional Children*, 63 (3): 373-388

WRIGHT, Cecile; WEEKES, Debbie ; MACGLAUGHLIN, Alex (2000). *"Race", Class and Gender in exclusion from school*. London: Falmer Press

XIN, Y.P.; JITENDRA, A.K. (1999). The effects on instruction in solving mathematical word problems for students with learning problems : A meta-analysis. *The Journal of Special Education*, 32: 207-225

YSSELDYKE, J.E.; ALGOZZINE, B.; SHINN, M.R.; MCGUE, M (1982). Similarities and differences between low achievers and students classified learning disabled. *The Journal of Special Education*, 16: 73-85

ZACK, V. (1994). Vygostskyan applications in the elementary mathematics classroom : looking to one's peer for helpful explanations. *Proceedings of 18th PME*, 4: 409-416

ZACK, Vicki (1999). Everyday and mathematical language in children's argumentation about proof. *Educational Review*, 51(2): 129-146

ZASLAVSKY, Claudia (1989). Integración de las matemáticas al estudio de las tradiciones culturales. *Boletín ISGEM* (Boletín grupo Internacional de Etnomatemáticas.Traducción española), 4(2): 31-34

ZEN, E. (1992). Scientific literacy : what it is, why it is important, and what can scientist do to improve the situation?. *The Australian Science Teachers Journal* , 38(3): 18-23

ZENTALL, Sydney S. (1990). Fact-Retrieval automatization and math problem solving by learning disabled, attention-disordered. *Journal of Educational Psychology*, 82 (4): 856-865

ZIMAN, J.M. (1980). *Teaching and Learning about Science and Society*. Cambridge: Cambridge University Press

ZIMMERMAN, Barry J. (2000). Self - Efficacy : An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25: 82-91

ZINE, Jasmin (2001). "Negotiating Equity" : the dynamics of minority community engagement in constructing inclusive educational policy. *Cambridge Journal of Education*, 31(2): 239-269.

ANEXOS

Anexo 1 : Cuestionario pasado a los estudiantes de 5º y 6º curso

Anexo 2 : Prueba de las 30 combinaciones básicas más difíciles de las cuatro operaciones

Anexo 3 : Prueba cálculo mental y cálculo escrito

Anexo 4 : Prueba sobre la utilización de las operaciones aritméticas

Anexo 5 : Prueba de revisión de contenidos matemáticos de 5º de Primaria

ANEXO 1

CUESTIONARIO

1.Nombre :

2.Curso :

3.Número de hermanos :

4.Personas mayores con las que vives :

.....

5.¿ Te gusta venir al Colegio ? (Pon una cruz en donde corresponda)

Mucho

Regular

Poco

Nada

6.¿ Qué es lo que más te gusta del Colegio? . Numéralas de 1 a 5 , de las que más te gusten a las que menos te gusten

- Estar con los amigos y compañeros
- El recreo
- Las clases
- Aprender cosas nuevas
- Las actividades extraescolares

7. ¿ Cuáles son la asignaturas que más te gustan ? Numéralas de 1 a 5, de las que más te gusten a las que menos te gusten

- Lengua
- Matemáticas
- Conocimiento del medio
- Educación física
- Plástica
- Religión

8. ¿ Cuáles asignatura te cuesta más entender ? Numéralas de 1 a 5 , de las que más te cueste a la que menos

- Lengua
- Matemáticas
- Conocimiento del medio
- Educación Física
- Plástica
- Religión

9. ¿ Te ayuda alguien fuera del colegio con las actividades o el estudio de las asignaturas? Pon una cruz en lo que corresponda

No Si ¿Quién ?

.....

10. ¿ A qué dedicas el tiempo fuera del colegio ?. Numéralas de 1 a 5 , empezando por la que dediques más tiempo a la que dediques menos. Si hay alguna que no haces no pongas nada

- Estudiar y hacer las actividades
- Ver la tele
- Leer libros
- Jugar , pasear o charlar con los amigos
- Ayudar en las tareas de la casa (hacer camas, ir a comprar, limpiar, etc .)
- Otras actividades (baile, informática, deportes, ...)

11. ¿ Quién piensas que es el niño o niña más inteligente de tu clase ?

12. ¿ Quiénes son tus mejores amigos o amigas de tu clase ?

13. ¿ Te cuesta trabajo entender las matemáticas ? (Pon una cruz donde corresponda)

Mucho Regular Poco Ninguno

14. ¿ Qué es lo que más te gusta de las clases de matemáticas ? Numéralas de 1 a 5 , de lo que más te guste a lo que menos te guste

- Las explicaciones del profesor
- Las cuentas
- Los problemas
- Estudiarlas
- Los ejercicios o actividades del libro
- Cuando hay que hacer dibujos

15. ¿ Por qué crees que apruebas las matemáticas? . Si hay más de una respuesta , numéralas empezando por la que creas más importante.

- Porque estudio en casa bastante
- Porque no me cuesta trabajo aprenderlas y hacer los ejercicios
- Porque me esfuerzo en clase por atender al profesor y hacer las actividades
- Porque me ayuda otra persona fuera del colegio

16 ¿ Por qué crees que suspendes las matemáticas? . Si hay más de una respuesta numeralas empezando por la que creas más importante.

- Porque no estudio en casa bastante
- Porque no las entiendo ni se hacer los ejercicios
- Porque no me esfuerzo en clase por atender al profesor y hacer las actividades
- Porque no me interesa aprenderlas

17. ¿ Piensas seguir estudiando ? Si No

18. ¿ Qué te gustaría estudiar ?

19. ¿ En qué te gustaría trabajar cuando seas mayor ?

20. ¿ Cuáles son las cosas mas importantes para ti en tu futuro ? Numéralas de 1 a 6 empezando por la que sea más importante para ti.

- Tener un trabajo que me permita vivir bien
- Ganar mucho dinero
- Casarme y formar una familia
- Tener un trabajo que me permita tener tiempo para divertirme
- Tener un trabajo que me permita estar suficiente tiempo con mi familia
- Tener muchos amigos

ANEXO 2

Prueba de las 30 combinaciones más difíciles en las tablas de las cuatro operaciones aritméticas .

Fuente : Brueckner y Bond, 1994 : 322

1. SUMA

a) $8+3$ $9+5$ $7+7$ $6+9$ $8+6$ $6+0$ $9+9$ $7+5$ $7+9$ $0+8$

b) $8+7$ $6+6$ $7+4$ $9+7$ $5+9$ $9+4$ $7+6$ $8+4$ $8+9$ $6+5$

c) $9+8$ $6+3$ $8+5$ $7+8$ $6+7$ $8+8$ $9+3$ $6+8$ $9+6$ $9+2$

2. RESTA

a) $14-9$ $13-4$ $15-9$ $12-4$ $12-7$ $13-8$ $16-8$ $14-8$ $17-9$ $13-5$

b) $13-7$ $16-9$ $14-7$ $11-7$ $18-9$ $15-6$ $12-9$ $14-5$ $13-9$ $15-8$

c) $17-8$ $12-6$ $15-7$ $12-3$ $13-6$ $14-6$ $11-8$ $16-7$ $12-5$ $12-8$

3. MULTIPLICACIÓN

a) 9×9 6×5 4×9 8×8 7×9 6×8 9×4 7×5 8×9 5×9

b) 7×6 0×7 8×7 6×6 9×8 6×7 4×8 7×8 0×9 9×7

c) 8×5 9×6 5×7 7×7 6×9 3×8 8×6 9×5 4×7 3×8

4. DIVISIÓN

a) $45:9$ $36:6$ $63:7$ $48:8$ $45:5$ $63:9$ $28:4$ $56:8$ $54:9$ $28:7$

b) $42:6$ $72:9$ $35:5$ $49:7$ $64:8$ $32:4$ $27:9$ $35:7$ $48:6$ $32:8$

c) $40:8$ $36:4$ $42:7$ $81:9$ $54:6$ $56:7$ $40:5$ $72:8$ $27:3$ $36:9$

ANEXO 3

Prueba de calculo mental y escrito. Fuente: Spiers, 1987: 22

Calculo mental

Los ítems siguientes se leen en voz alta a los niños y se les estimula para que verbalicen los cálculos intermedios

2x3	3x6	4x7	6x9	7x8
22+13	16+27	18:3	28:4	34-23
38+54	4x11	17x3	8-5	14-9
150:25	43x2=	71-4	26-17	42-25

CALCULOS ESCRITOS

➤ **1249 + 6574**

➤ 64+86

➤ 48+75

➤ **589+243+163**

➤ 28+37+56

➤ **732-686**

➤ 78-25

➤ 52-35

➤ **6204-530**

➤ 500-349

➤ **45x39**

➤ 12x3

➤ 56x9

➤ **214x35**

➤ 23x12

➤ **1422:12**

➤ 168:8

➤ 968:6

➤ **38467: 27**

➤ 9684:12

ANEXO 4

¿ **Cómo utilizas las operaciones aritméticas?** Fuente : Brueckner y Bond, 1992 : 345

1º Juan tiene 24 cromos y María 30. ¿ Cuántos cromos tiene entre los dos?

Respuesta :

2º Alicia tiene 35 pesetas. Gasta 10 en caramelos. ¿ Cuántas le quedan?

Respuesta:

3º ¿ Cuánto valen 2 metros de elástico, a 40 pesetas cada metro?

Respuesta:

4º Martín pagó 42 pesetas por dos barras de pan. ¿ Cuántas pesetas le costó cada una?

Respuesta :

5º Un Kilo tiene 2 libras. ¿ Cuantas libras hay en 6 kilos?

Respuesta :

6º Arturo tiene 20 pesetas. Quiere comprar un juguete que le cuesta 42 pesetas. ¿ Cuánto dinero necesita todavía?

Respuesta :

7º El padre de 3 niños les dió 75 pesetas para que las repartieran entre los 3. Todos tenían que recibir la misma cantidad. ¿ Cuánto recibió cada uno?

Respuesta :

8º ¿ Cuántos cromos puedes comprar con 30 pesetas, si cada uno cuesta 5 pesetas?

Respuesta:

9º María tiene una muñeca de 54 centímetros de altura y Alicia otra de 49 centímetros. ¿Cuántos centímetros más tiene la muñeca de María?

Respuesta :

10ª Si 2 caramelos cuestan 5 pesetas ¿ Cuánto costarán 6 caramelos?

Respuesta:

11º ¿ Cuánto costará 1/4 metro de tela si un metro vale 800 pesetas?

Respuesta :

12º En una fiesta hay 40 niños y niñas; 18 son niñas. ¿ Cuántos niños hay?

Respuesta :

ANEXO 5

Prueba de revisión de contenidos matemáticos de 5º curso de Primaria

Alumno /a : Curso :

1º Escribe cómo se leen estos números

- 1.405.321

- 3.000.125

2º Halla el valor de posición de la cifra 5 en cada uno de los números siguientes:

Ejemplo : 3456 ; el 5 ocupa el lugar de la decena , son 5 decenas

- 45.607

- 543.761

3º Haz las siguientes operaciones :

$$\begin{array}{r} 4\ 5\ 6\ 4\ 2 \\ - 2\ 6\ 9\ 1\ 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4\ 5\ 7\ 9\ 8 \\ \underline{\quad} \times 6\ 0\ 7 \ . \\ \hline \end{array}$$

4º Haz la siguientes divisiones

$$2\ 3\ 8\ 6\ 9 \ \overline{) 8\ 7}$$

$$4\ 5\ 6\ 2\ 7 \ \overline{) 3\ 2\ 4}$$

5º Resuelve el siguiente problema

En un tren viajan 48 personas. En la primera parada suben 15 personas y bajan 12. En una segunda parada suben 16 personas.

¿ Cuántas personas hay en el tren después de la primera parada?

¿ Cuántas personas habrá después de la segunda parada?

6º Resuelve el siguiente problema

Eva tiene una colección de 58 pegatinas. Eva tiene 12 pegatinas más que su amiga Carla. ¿Cuántas pegatinas tiene Carla?

7º ¿ Te acuerdas de que era un triángulo rectángulo?, ¿ Y un triángulo isósceles? . Explícamelo

8º ¿ Cómo se leen las siguientes fracciones?

* $\frac{3}{4}$

* $\frac{4}{12}$

9º Calcula $\frac{3}{5}$ de 65

10º Resuelve el siguiente problema: En las rebajas de verano una tienda de ropa hace un descuento del 20%. Raquel quiere comprarse una camiseta que vale 1250 pesetas. ¿ Cuánto es el 20% de 1250, que es lo que le van a rebajar del precio ? , ¿ Cuánto tiene que pagar Raquel por la camiseta?

11º Escribe con cifras los números decimales siguientes

* Siete enteros y 23 centésimas

* Cuarenta y cinco enteros y 7 milésimas

12º Haz las siguientes operaciones

* $\frac{.3.}{8} + \frac{.4.}{8}$

* $\frac{.7.}{9} - \frac{.3.}{9}$

13º. Coloca las cifras y realiza las siguientes operaciones

* $34,28 + 45,231$

* $74,32 - 36,715$

14º Expresa en decímetros las siguientes longitudes :

- 34 Km (kilómetros)

- 2Dm (decámetros) y 5 cm (centímetros)

15º Resuelve el problema : ¿ Cuántos vasos de leche puedo llenar con un litro, si en cada vaso caben 25 cl (centilitro).?

16ª Resuelve el siguiente problema : A Raquel le ha dado su madre 2.000 pesetas para que se las gaste en material escolar. Va a la tienda y ve que las libretas cuestan 325 ptas, los bolígrafos 75 pesetas, el lápiz 45 ptas, la goma 25 pesetas y los rotuladores a 50 pesetas cada uno.

Necesita 4 libretas, 3 bolígrafos, 2 lápices y una goma .

¿ Cuánto le cuesta todo esto ?. Lo que le sobra lo quiere gastar en rotuladores. ¿ cuántos rotuladores se puede comprar ?