

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación
Departamento de Didáctica y Organización Escolar

11
1992
189



* 5 3 0 9 8 7 0 4 4 5 *
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE

x-53-091616-8

EVALUACION SUMATIVA Y FORMATIVA DE SOFTWARE EDUCATIVO PARA LA ETAPA INFANTIL

Carmen Alba Pastor
Madrid, 1992



BIBLIOTECA

Colección Tesis Doctorales. N.º 189/92

© Carmen Alba Pastor

Edita e imprime la Editorial de la Universidad
Complutense de Madrid. Servicio de Reprografía.
Escuela de Estomatología. Ciudad Universitaria.
Madrid, 1992.
Ricoh 3700
Depósito Legal: M-25102-1992



La Tesis Doctoral de D.Carmen ALBA BASTOR.....

.....
Titulada "EVALUACION SUMATIVA Y FORMATIVA DE...
SOFTWARE EDUCATIVO PARA LA ETAPA INFANTIL"...

Director Dr. D. Antonio BAUTISTA GARCIA-VERA.....

fue leida en la Facultad de FILOSOFIA Y CC EDUCACION
de la UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, el dfa .6....

de febrero..... de 19 91., ante el tribunal

-constituido por los siguientes Profesores:

PRESIDENTE .. Juan Manuel ALVAREZ MENDEZ.....

VOCAL Pilar GARCIBAILADOR MARTINEZ.....

VOCAL Eduardo RIGO CARRATALA.....

VOCAL Ramón GONZALO FERNANDEZ.....

SECRETARIO ..Rafael.CARBALLO.SANTAOLALLA.....

.....
habiendo recibido la calificación de

APTO. CON LAUDE (UNANIMIDAD).....

Madrid, a 6 de FEBRERO de 1991.

EL SECRETARIO DEL TRIBUNAL.

DEPARTAMENTO DE DIDACTICA Y ORGANIZACION ESCOLAR
FACULTAD DE FILOSOFIA Y CIENCIAS DE LA EDUCACION
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

EVALUACION SUMATIVA Y FORMATIVA DE SOFTWARE EDUCATIVO
PARA LA ETAPA INFANTIL.

DOCTORANDA: Carmen Alba Pastor.

DIRECTOR: Dr. Antonio BAUTISTA GARCIA-VERA.

TESIS DOCTORAL
1990-91

Este tiempo se lo dedico a
Juan, a mis padres y a mis her-
manos y en especial a Paloma.

Diciembre, 1990.

AGRADECIMIENTOS

Es una suerte poder decir que este trabajo se ha realizado gracias a muchas personas que han aportado sus ideas, críticas, apoyo, sabiduría, cariño y tiempo.

A Juan y a toda mi familia, que en todo momento me han hecho sentir que estaban cerca. A mis compañeras Memé y Ana.

A mis amigos: Antonio Ortega, Santi, Jose María, Guille, Pilar, Pilar y Pili. Cada uno a su manera.

Al Colegio Monserrat de la Fundación del Hogar del Empleado y al equipo de Educación Preescolar Ana, Conchita y Mario.

Al Programa de Nuevas Tecnologías del Ministerio de Educación y Ciencia, por ceder los ordenadores necesarios para que se pudiera realizar la experiencia.

A Franchi, que no podía imaginarse lo decisivas que serían sus indicaciones y sugerencias.

Al equipo de evaluadoras: Rocío, Marta, Elisa, Conchita, María Jesús y Mari Cruz.

A Carmen Magaña, nuestra analista favorita.

A Hernan y Mayte, por aceptar generosa y pacientemente la invasión de sus dominios.

Al equipo trasnochado: Jose Manuel, Pacho, Marta, Paloma y Memé.

A Angelines, por su versatilidad: nutrición, asesoramiento, apoyo moral y gestión.

A Pilar Aramburuzabala, mi compañera de fatigas, por compartir y seguir de cerca toda la trayectoria del trabajo, desde el principio hasta el fin.

A Rafa. Porque es una suerte tenerte como amigo. Por sacar siempre un minuto. Por dedicar tu tiempo. Por compartir los malos ratos. Por enseñarme muchas cosas.

A Paloma, por las noches y los días dedicados. Por el perfeccionismo que puedes contagiar. Por ser tan generosa.

A D. Arturo de la Orden, por lo que me ha ayudado a aprender durante todos estos años, - ya muchos -, como principiante en el mundo de la investigación.

A D. Antonio Bautista Garcia-Vera, por su disponibilidad y entusiasmo. Por todas las aportaciones realizadas en cada página. Por ser un director y compañero de excepción.

A todos los que habeis vivido de cerca este trabajo y habeis sabido aguantarme. Por todo y a todos, muchas gracias.

TABLA DE CONTENIDOS

<u>INTRODUCCION</u>	1
<u>PARTE I - EVALUACION DE SOFTWARE Y EDUCACION PREESCOLAR</u> ...	8
CAPITULO 1 - EVALUACION DE SOFTWARE EDUCATIVO.....	9
1.1. JUSTIFICACION DE LA EVALUACION DE SOFTWARE EDUCATIVO	9
1.2. NIVELES DE EVALUACION.....	16
1.2.1. Determinación de la calidad del programa o material específico de software educativo.....	19
1.2.1.1. Instrumentos de evaluación.	23
1.2.1.2. Criterios para la evalua- ción de software educativo..	28
1.2.1.2.1. Evaluación de software desde las teo- rías del aprendizaje...	38
1.2.2. Demostración práctica de la eficacia del programa.....	50
Notas al capítulo 1.....	61
Citas bibliográficas.....	62
CAPITULO 2 - INFORMATICA Y EDUCACION PREESCOLAR.....	65
2.1. CONCEPTO Y EXTENSION DE LA EDUCACION PREESCOLAR.....	65
2.2. PRINCIPIOS BASICOS DE LA INTERVENCION EN LA EDUCACION PREESCOLAR.....	67
2.2.1. Desarrollo socio-emocional.....	68
2.2.2. Desarrollo intelectual.....	69

2.3. EL CURRÍCULUM EN LA EDUCACION PREESCOLAR...	75
2.3.1. Programas sociales.....	78
2.3.2. Programas academicistas.....	80
2.3.3. Programas de desarrollo.....	82
2.3.4. Programas compensatorios.....	84
2.4. EL USO DEL ORDENADOR EN LA EDUCACION PREESCOLAR.....	88
Notas al capítulo 2	99
Citas bibliográficas.....	100

PARTE II - PLANTEAMIENTO DE UN ESTUDIO SOBRE UTILIZACION
RECURSOS INFORMATICOS EN LA EDUCACION PREESCOLAR
Y JUSTIFICACION TEORICA DEL MISMO..... 104

CAPITULO 3 - REVISION BIBLIOGRAFICA DE LAS INVESTIGACIONES ACERCA DE LA UTILIZACION DE ORDENADORES EN EDUCACION PREESCOLAR.....	105
3.1. INVESTIGACIONES DE CARACTER DESCRIPTIVO....	105
3.2. INVESTIGACIONES DE CARACTER NORMATIVO.....	107
3.2.1. Criterios para el diseño de software para preescolares.....	107
3.2.2. Criterios de utilización.....	109
3.2.2.1. Características de los sujetos.....	109
3.2.2.2. Agrupamiento y modelo de aprendizaje.....	111
3.3. INVESTIGACIONES CAUSALES.....	113
Citas bibliográficas.....	121

CAPITULO 4 - JUSTIFICACION DE UN NUEVO ESTUDIO.....	123
CAPITULO 5 - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	130
CAPITULO 6 - JUSTIFICACION TEORICA.....	134
6.1. PREMISA 1: PERCEPCION VISUAL.....	136
Notas al apartado 6.1.....	157
Citas bibliográficas.....	160
6.2. PREMISA 2: RESOLUCION DE PROBLEMAS.....	161
Notas al apartado 6.2.....	191
Citas bibliográficas.....	192
6.3. PREMISA 3: TRANSFERENCIA DE APRENDIZAJES... ..	196
Notas al apartado 6.3.....	212
Citas bibliográficas.....	213
<u>PARTE III - DESARROLLO DE LA INVESTIGACION.....</u>	<u>217</u>
CAPITULO 7 - EVALUACION DESCRIPTIVA DEL PROGRAMA DE SOFTWARE.....	218
CAPITULO 8 - EVALUACION EXPERIMENTAL DEL PROGRAMA DE SOFTWARE.....	236
8.1. ENUNCIADO DE LAS HIPOTESIS.....	238
Notas al apartado 8.1.....	240

8.2. DEFINICION DE VARIABLES.....	241
8.2.1. Variables medidas.....	241
8.2.1.1. Variables incluidas en el perfil perceptivo-visual.....	242
8.2.1.2. Conceptos espacio-temporales.....	244
8.2.1.3. Estrategias de resolución de problemas.....	246
8.2.1.4. Medidas de la adquisición y transferencia de aprendizajes..	247
8.2.2. Variables experimentales a nivel de intervención didáctica en el aula...	250
8.2.3. Variables de control.....	254
Notas al apartado 8.2.....	260
8.3. DISEÑO DEL ESTUDIO.....	261
8.4. DESCRIPCION DE LOS SUJETOS.....	264
8.5. INSTRUMENTOS PARA LA RECOGIDA DE INFORMACION.....	268
8.5.1. Situación de partida.....	271
8.5.1.1. Estado inicial del aula.....	271
8.5.1.2. Características iniciales de los sujetos.....	272
8.5.2. Logros durante y al final de la intervención.....	284
8.5.2.1. Registro individual de resultados intermedios.....	284
8.5.2.2. Registro individual de resultados finales.....	289

8.5.3.	Desarrollo de la intervención.....	294
8.5.3.1.	Lista de control para la observación del aula.....	296
8.5.3.2.	Registro de la interacciones producidas por los niños entre sí y con el adulto, al jugar con el programa.....	299
8.5.3.3.	Protocolo de análisis de las verbalizaciones de las maestras.....	301
8.5.4.	Valoración final.....	304
8.6.	PLAN DE ANALISIS Y MEDIDA.....	307
8.6.1.	Fase I.....	310
8.6.2.	Fase II.....	313
8.6.3.	Fase III.....	318
CAPITULO 9 - INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.....		321
9.1.	Análisis descriptivo de los resultados.....	321
9.1.1.	Perfil perceptivo-visual.....	321
9.1.2.	Dominio de los conceptos espacio-temporales.....	326
9.1.2.1.	Conceptos espaciales.....	326
9.1.2.2.	Conceptos temporales.....	329
9.1.3.	Resolución de laberintos.....	334
9.1.4.	Medidas sobre la utilización del juego.....	335
9.1.5.	Medida de la transferencia de los aprendizajes.....	341

9.1.6. Observaciones de la dinámica en las aulas.....	346
9.1.7. Verbalizaciones de las maestras.....	358
9.1.8. Interacciones verbales durante el período de juego	362
9.1.8.1. Verbalizaciones del adulto.	364
9.1.8.2. Verbalizaciones de los alumnos.....	372
9.1.8.2.1. Verbalizaciones de los sujetos al adulto.....	373
9.1.8.2.2. Verbalizaciones de los sujetos al grupo.....	376
9.1.9. Valoración final de los maestros....	379
9.2. INTERPRETACION DE LAS HIPOTESIS.....	382
9.2.1. Hipótesis 1.....	387
9.2.2. Hipótesis 2.....	397
9.2.3. Hipótesis 3.....	406
9.2.4. Hipótesis 4.....	414
Notas al capítulo 9.....	423
CAPITULO 10 - DISCUSION DE LOS RESULTADOS.....	424
<u>CONCLUSIONES DEL ESTUDIO</u>	432
<u>IMPLICACIONES DIDACTICAS</u>	437
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	446

ANEXOS:

I.....	509
II.....	523
III.....	525
IV.....	530
V.....	532
VI.....	534
VII.....	545
VIII.....	548
IX.....	550
X.....	553
XI.....	557
XII.....	560
XIII.....	561
XIV.....	565
XV.....	567

FE DE ERRATAS

PAGINA	LOCALIZACION	SE LEE	DEBE LEERSE
9	Párrafo 4, Línea 2	ha ido	han ido
23	L. 3	intución	intuición
26	L. 4	utilización	utilización
29	P. 3, L. 1	variables	variables
47	P. 2, L. 2	presentado	presentado
57	P. 2, L. 1	utilizar	utilizar
70	P. 3, L. 1	En niños	El niño
98	L. 1	que utilice	que se utilice
113	P. 3, L. 2	requiriran	requerirán
145	P. 1, L. 4	est	este
166	P. 2, L. 4	denominas	denominan
203	L. 1	perceptual	perceptivo
203	P. 2, L. 6	perceptuales	perceptivas
235	P. 3, L. 2	metodología	metodología
235	P. 3, L. 4	adeucación	adecuación
236	P. 1, L. 5	informer	informes
239	P. 3, L. 4	inscribia	inscriba
253	P. 3, L. 4	activiades	actividades
275	P. 2, L. 7	ne	de
277	P. 3, L. 7	conrresponde	corresponde
291	P. 1, L. 3	ninño	niño
297	L. 2	coductas	conductas
396	P. 2, L. 5	error, se	error, como se
438	Ultima Línea	mexosistema	mesosistema

INTRODUCCION

"Desde que los hombres cuentan, o más recientemente, desde que calculan, no han dispuesto siempre de ordenadores para tomar sus decisiones. Y la historia atestigua que sus reacciones ante lo imprevisto no fueron aparentemente ni menos incongruentes, ni peor inspiradas que las que se pueden tomar hoy en día gracias a los ordenadores" (Elgozy, 1972).

Educar a las nuevas generaciones es, cada vez más, una tarea compleja, como compleja es esta sociedad en y para la que hay que educar. Depositar las esperanzas en la máquina, como se ha venido haciendo cuando se ha introducido un nuevo medio tecnológico en el campo educativo, no es sino el reflejo de una situación de impotencia esperanzada, que busca una solución ante la amplia distancia, casi insalvable, que se descubre entre los planteamientos teóricos y la realidad educativa.

Pero de momento no se han demostrado los augurados cambios sustanciales en el sujeto que pudieran atribuirse a la interacción con la máquina. Aunque tales modificaciones sí se aprecian en los límites de sus acciones. Es decir, por usar el ordenador el hombre no va a ser más inteligente, pero sí puede llegar más lejos en sus actuaciones racionales.

Esta máquina, a través de programas que permiten la interacción o software, se convierte en una herramienta de pensamiento, y tal como señala Vigotsky, éste se elabora en función de los instrumentos que se utilizan para pensar. Al introducir una nueva herramienta intelectual es de esperar

cambios en la forma de pensar, que, en el caso de que se produzcan, sólo serán observables a medio y largo plazo.

Un planteamiento menos ambicioso, pero más realista, es el de aprovechar el ordenador para ser utilizado como recurso didáctico en el aula, por el profesor y alumnos, para generar ambientes de aprendizaje, foros de discusión y desarrollar tareas que lleven a objetivos deseables, en el presente y en esta sociedad, sin con ello renunciar a los posibles beneficios futuros.

Desde que los ordenadores hicieron incursión en los distintos niveles del sistema educativo es fácil encontrar materiales informáticos desarrollados para ser utilizados dentro del ámbito escolar que reciben el nombre de software educativo. El maestro se encuentra con estos programas que se le ofrecen como recursos didácticos prometedores, capaces de facilitar su labor y mejorar el aprendizaje de los sujetos que han uso de los mismos, pero que no han probado su validez como tales. ¿Con respecto a qué podrían probar esta validez?. De momento, no se han dictado desde las instancias educativas criterios que puedan servir de pauta para otorgar la calificación de "educativos".

Ante esta situación surgió la necesidad de llevar a cabo una investigación con la que aportar una alternativa metodológica para la evaluación de estos materiales. Esta se plasmó en forma de un procedimiento a través del cual generar un conocimiento de tipo ideográfico, en términos de criterios

orientativos para determinar la bondad del material y datos sobre su posible utilización didáctica,¹¹ que pudiera ser incorporado al ámbito del conocimiento curricular, sujeto a grupos y contextos concretos y no como leyes con carácter general.

La perspectiva de la investigación no se adscribe a un modelo único de investigación, sino que se vale de la complementariedad de los mismos, coexistiendo planteamientos cualitativos y cuantitativos, lo que permite una mayor explicación de lo que ocurre con el nuevo material en el aula, por qué o cómo ha ocurrido y qué implicaciones tiene.

Desde esta concepción integradora, se reconoce la influencia de distintos modelos de investigación: se mantiene la búsqueda de la eficacia diferencial de los materiales (Paradigma proceso-producto), en relación con las variables intervinientes en el proceso y que actúan como mediadoras del efecto (Paradigmas mediacionales) y atendiendo a las variables contextuales que determinan el escenario en el que se dan los procesos de enseñanza aprendizaje (Paradigma ecológico).

Las variables de estudio seleccionadas fueron: los usuarios del programa (maestros, alumnos); los atributos de los alumnos (capacidades, acciones y procesos implícitos en las mismas); el contexto en el que se utilizó (el centro, el aula, el grupo y cada sujeto); las características del material (técnicas y educativas), la finalidad didáctica (aprendizaje de estrategias

de resolución de problemas y su transferencia) y la forma de utilización del mismo (agrupamiento, método de enseñanza/aprendizaje).

Con este planteamiento se trataba de superar la metodología más extendida en la evaluación de software, el análisis descriptivo a través de un formulario, aportando como alternativa la evaluación formativa dentro de un diseño contextualizado en una situación concreta: las clases de preescolar de un colegio.

El software elegido fue un juego llamado Ernie's Big Splash, que a lo largo de la investigación se denominó de forma abreviada SPLASH. Se trata de un programa libre de contenidos, basado en el proceso, en el que a través de una actividad animada, el niño aprende a resolver problemas relacionados con el trazado de caminos.

La primera parte del trabajo que a continuación se expone, Evaluación de Software y Educación Preescolar, está compuesta por dos capítulos dedicados a introducir dos campos de cuya confluencia surge la investigación: Evaluación de software educativo, en el que se justifica la necesidad de esta tarea y se estudian los planteamientos e instrumentos que se han utilizado para llevarla a cabo y Utilización de la Informática en Educación Preescolar, en el que se presenta información sobre la intervención en este nivel educativo y que sirven como

parámetro para determinar la adecuación de los materiales para ser utilizados dentro de la Educación Infantil.

A lo largo de esta investigación se utilizarán igualmente los términos Educación Infantil y Educación Preescolar para hacer referencia a los sujetos dentro del nivel de escolarización anterior a la Enseñanza Primaria. Históricamente ha recibido la denominación de Educación Preescolar por su función "antes-de" la escolarización; pero hoy por hoy, incluido este nivel dentro del sistema escolar español, aparece en la LOGSE con el nombre de Educación Infantil. Esta doble denominación también está determinada por el hecho de que la bibliografía utiliza principalmente la denominación "preescolar" y por la escasa terminología desarrollada para el recién incorporado nivel educativo.

La segunda parte, Planteamiento de un estudio sobre utilización de la Informática en la Educación Preescolar, y Justificación teórica del mismo, está compuesta por cuatro capítulos. El primero de ellos, Revisión bibliográfica de las investigaciones acerca de la utilización de ordenadores en Educación Infantil en el que se informa sobre el estado de la cuestión a través de las investigaciones realizadas sobre este tema y que sirve de base para la Justificación de un nuevo estudio que de respuesta a algunos de los interrogantes planteados a partir de esta revisión, y para el Planteamiento del problema de la nueva investigación.

El cuarto capítulo está dedicado a la Justificación teórica del nuevo trabajo, basada en tres premisas que hacen referencia a tres núcleos teóricos identificados en los apartados anteriores: la percepción visual, resolución de problemas y transferencia de aprendizajes.

La tercera parte es el Desarrollo de la investigación y la componen cuatro capítulos. En primer lugar se realiza un Análisis descriptivo del programa de software que se utilizó para ser evaluado a través de la investigación, para a continuación introducir un capítulo dedicado a la Evaluación Experimental del programa en el que se presentan los elementos que componen la fase experimental de la misma: Formulación de hipótesis, Definición de variables, Diseño de la investigación y Selección de la muestra.

Los Instrumentos de evaluación y la Metodología se seleccionaron y elaboraron en función de la información que se requería en cada fase de la experimentación y por la naturaleza de la misma. Según el planteamiento de la investigación fue necesario recoger información sobre los sujetos a quien iba dirigido el material y sobre el contexto, proceso y resultados de la experimentación.

Los dos últimos capítulos de esta parte están dedicados a la Interpretación de los resultados, a través del análisis descriptivo y estadístico de los mismos, y a su Discusión de

acuerdo con los planteamientos teóricos e investigaciones anteriores sobre el tema.

Cierran el trabajo las Conclusiones y las Implicaciones Didácticas, surgidas de la reflexión sobre la información presentada y los resultados obtenidos, seguidos de los apartados dedicados a la Bibliografía y Anexos.

PARTE I - EVALUACION DE SOFTWARE Y EDUCACION PREESCOLAR.

CAPITULO 1 - EVALUACION DE SOFTWARE EDUCATIVO.

1.1. JUSTIFICACION DE LA EVALUACION DE SOFTWARE EDUCATIVO.

Muchas han sido las expectativas creadas dentro del mundo de la educación sobre los "poderes" del ordenador dentro de las aulas. Durante este siglo se han intentado introducir los avances de la tecnología dentro de la escuela: máquinas de escribir, proyectores de cine, radio, televisión, y más recientemente: vídeos y ordenadores. En casi todos los casos, cada uno de los nuevos artefactos entraba en este mundo como la panacea esperada, capaz de solucionar los problemas escolares.

La realidad demuestra que el impacto de la tecnología dentro del aula ha sido mucho menor de lo que se había predicho. El cine y la televisión se convirtieron en industrias gigantes del mismo modo que la industria de los ordenadores y el vídeo lo están haciendo en estos momentos.

Pero el sistema educativo parece ser casi impermeable a todos estos avances. La escuela ha tenido la capacidad de absorberlos sin que apenas se hayan producido grandes o significativos cambios en la enseñanza y el aprendizaje.

Las distintas actitudes hacia la presencia de estos materiales en el aula ha ido evolucionando a través de los años. En un principio, el protagonista era el hardware y, por ello,

cualquier programa para ser utilizado con él podía ser adecuado. Posteriormente, la producción se orientó a la presentación de páginas de libros a través de las pantallas del ordenador como forma de integración de la nueva tecnología dentro del currículum. Con la aparición de los lenguajes de autor, herramientas de programación estructuradas con el fin de facilitar a cualquier docente lego en programación informática la preparación de materiales instructivos para ser utilizados con este nuevo medio, las esperanzas recayeron sobre los profesores como diseñadores de su propio software. Estas herramientas resultaban ser útiles en muchos casos, para actividades específicas y programas simples. Pero en general no había correspondencia entre las expectativas, el esfuerzo y los resultados.

El apoyo de los gobiernos a la entrada de los ordenadores en el aula hizo que apareciera un aluvión de materiales, de características y calidades muy variadas. Ninguna editorial o casa productora quería quedarse atrás en una carrera que en un principio parecía muy prometedora. Pero se trataba de un error de previsión.

La utilización del ordenador requiere de una parte física, que es la máquina en sí, también llamado hardware, que no es el objeto de este estudio; y de un sistema lógico que dirige el funcionamiento de la máquina, llamado software. Estos sistemas lógicos se plasman en forma de programas, con capacidades y

características muy diferentes, determinandas por el diseño interno de los mismos.

Así, en esta investigación el concepto **software** hace referencia a todos los materiales elaborados para hacer funcionar el ordenador, sea cual sea el objetivo o utilidad que permita desarrollar: lenguajes de programación, juegos, tratamiento de textos, base de datos...; y se concreta en el **software educativo** que son aquellos programas que se orientan, diseñan o proponen para ser utilizados dentro del ámbito escolar o con fines didácticos y que serán los que aquí se estudien.

El mercado de los EE.UU. quedó inundado de software de todos los colores y formas, con diseños cada vez mas vistosos y atractivos. En 1985, era posible encontrar en el mercado de los EE.UU. más de 6.000 programas de software clasificados bajo el epígrafe "educativos".

Entre todos estos materiales aparecieron programas en los que se mejoraban los planteamientos iniciales tratando de aprovechar las capacidades que se decía que aportaba el ordenador: situación instructiva uno-uno, instructor paciente, capaz de proveer práctica infinita con feedback correctivo, libre de juicios... Pero esta denominación no era sinónimo de que el programa fuera realmente educativo o cumpliera un mínimo de condiciones para poder ser

utilizado para tal fin dentro de la escuela (Bender, 1987; McCrory, 1984; Bell, 1985; McClintock, 1986; Char, 1983). Por el contrario, en la mayoría de los casos se mantenían esquemas skinnerianos para la presentación de información, con diseños instructivos muy pobres, desaprovechando, en definitiva, las posibilidades del ordenador: era como matar pulgas a cañonazos.

Los rápidos y significativos avances en el hardware forzaron la política de producción, acelerando el ritmo de aparición de nuevo software, sin existir apenas posibilidad de investigación sobre los efectos de estos materiales dentro de la escuela, condiciones de aplicación o efectos en el aprendizaje.

La discrepancia entre las expectativas creadas en torno a la nueva tecnología y los resultados provenientes de la experiencia con los primeros materiales, simples y poco evolucionados, produjo una gran desilusión entre los usuarios que, unida a la preocupación de las instituciones por la escasez del impacto de la tecnología en el ámbito escolar, hizo replantearse la concepción hasta entonces mantenida del ordenador en el aula, fijando la atención en los programas, en su diseño y calidad (Bender, 1987). El software ocupaba de repente un papel fundamental en el éxito o fracaso de esta tecnología. Surgió así el interés por la evaluación de software, dando lugar a lo que podría ser una nueva "fiebre de la evaluación", en la que maestros e instituciones se dedicaban a

definir criterios y diseñar formularios y modelos específicos de evaluación.

El efecto de la novedad hizo plantear esta tarea desde lo que en aquellos primeros momentos se consideraba algo nuevo. Pero a partir de la experiencia se reconoce que no es diferente de la evaluación de cualquier otro material que se pretenda utilizar con fines educativos.

La evaluación de materiales instructivos tradicionales, como es el caso de los libros de texto, no es sino otro tipo de "software", pero que hoy por hoy, se presenta como una actividad aparentemente sencilla para cualquier maestro o educador. Este tipo de materiales le son familiares gracias a que los libros de texto se han mantenido básicamente igual de generación en generación (Woodward, 1985). La tarea de seleccionar libros de texto para ser utilizados por un maestro y sus alumnos no resulta difícil, dentro de un contexto cultural, social y legal, donde no existen muchas alternativas. Se localizan los distintos libros, se analizan los méritos y limitaciones de cada uno de ellos, y se elige el más adecuado a las circunstancias del aula y, sobre todo, se toma como criterio la preferencia del profesor. Pero quizás la gran diferencia estriba en que el libro está aceptado; está asumido y tiene un lugar dentro del currículum escolar, y no se cuestionan, ni su forma de utilización, ni la validez educativa de sus diseños.

Dentro de esta industria, los libros de texto no varían mucho en el diseño técnico e instructivo (Armbruster y Anderson, 1990). Los criterios de bondad se han ido elaborando a lo largo de los años de experiencia. Hay una normativa legal que orienta o delimita los contenidos. Hay modas y avances técnicos que hacen evolucionar los diseños incluyendo colorido, ilustraciones, fotografías y grafismos. Y aún así no todos los libros en el mercado son de calidad, o se han evaluado para demostrar su validez educativa. O como dicen Walker y Hess (1985):

"también es difícil encontrar material de calidad en los diseños realizados por el profesor en la pizarra (blackboard courseware)" (p.204).

Pero a la hora de evaluar programas educativos de ordenador, pese a tener el común denominador con los libros de texto de tratarse del mismo tipo de actividad -evaluación de materiales instructivos-, ésta se convierte en una tarea aparentemente mucho más compleja para aquel educador que trate de realizarla.

Según Scriven (1980), al evaluar software educativo se cuenta con una dificultad añadida, debido a que se trata de un mercado funcional y tecnológicamente mucho más complejo que cualquier otro:

"solamente el hecho de tratar de ser un comprador informado requiere de un esfuerzo dos o tres veces mayor que el requerido en el mercado del automóvil" (p.12),

con el inconveniente añadido de la fluencia de nuevos materiales adaptados a las nuevas posibilidades de los avances en el hardware. Más allá de ser un proceso dinámico, habría que hablar de un proceso vertiginosamente acelerado.

¿En qué aspectos difiere el ordenador y el software de otros materiales instructivos?. ¿Requiere una formación especial o diferente a la que se necesita para evaluar materiales menos sofisticados?.

Tras llevar a cabo una investigación sobre las estrategias utilizadas para evaluar software, Brandenburg (1984) llega a la conclusión de que "el medio modifica la evaluación" (p.11), debido a que el ordenador tiene características que le hacen muy diferente a otros medios y que requieren que el evaluador tenga conocimientos específicos de las mismas, sobre todo en el funcionamiento y aspectos técnicos del equipo.

Podría decirse que la diferencia radica en la novedad del medio, debido a lo cual, todavía no lo dominan ni los usuarios, ni los productores y por ello se le concede una atención e importancia mayor.

1.2. NIVELES DE EVALUACION.

"La evaluación - según el Joint Committee on Standards for Educational Evaluation - es el enjuiciamiento sistemático de la valía o mérito de un objeto" (Stufflebeam y Shinkfield, 1987, p.19).

Al llevar a cabo una evaluación, sea cual sea el objeto a evaluar, el fin que se persigue es recoger información de forma sistemática e interpretarla, para que, como parte del proceso (Wolf, 1990), sea posible elaborar un juicio de valor sobre el mismo (Walker y Hess, 1984). Se trata de combinar demostraciones empíricas con valores y juicios subjetivos provenientes de las personas encargadas de llevar a cabo esta tarea.

Scriven (1981) señala la dicotomía Evaluación sumativa cuando lo que se pretende con esta tarea es comprobar la eficacia de los resultados de un programa y Evaluación formativa cuando con ella se trata de obtener información que contribuya al perfeccionamiento de un programa en desarrollo.

Eraut (1990) distingue cuatro estrategias que han sido utilizadas en la evaluación de materiales de aprendizaje:

- Evaluación llevada a cabo por un comité, que tras revisar el material discuten sus méritos y limitaciones.

- Evaluación basada en las opiniones de los usuarios utilizando en la que a través de un cuestionario se recoge esta información.

- Evaluación intrínseca en la que los materiales se someten a estudios prolongados en profundidad por parte de los investigadores, y sirviendo estos informes como base para discusiones posteriores.

- Experimentación, en la que el material se pone a prueba dentro del contexto del aula, para con ello identificar los efectos y el impacto producido por su utilización.

Dentro del marco definido por Reeves y Lent (1984) para la evaluación de la informática en educación, es posible identificar cuatro niveles para llevar a cabo esta actividad:

1. Documentación.
2. Evaluación formativa.
3. Eficacia inmediata.
4. Evaluación del impacto en el sistema.

La delimitación del concepto de evaluación, para ser utilizado dentro de este estudio, toma como referencia los trabajos de Walker y Hess (1984), y las especificaciones de Scriven (1981), Eraut

(1990), Wolf (1990) y Reeves y Lent (1984). Esta tendría un doble sentido:

1. La determinación de la calidad del programa o material específico de software educativo que hace referencia a la Evaluación formativa señalada por Reeves y Lent (1984) y por Scriven (1981) ó las evaluaciones Basada en las opiniones de los usuarios e Intrínseca según Eraut (1990).

La inclusión de la evaluación formativa de Scriven (1981) dentro de este apartado requiere una aclaración. Este autor define este modelo para su aplicación cuando el "programa" es susceptible de mejora. En el caso del software educativo es posible encontrar esta práctica entre los productores antes de dar por finalizado el material, y aunque esta práctica está poco extendida (Truett, 1986), en este caso existe una clara correspondencia entre el concepto y la definición.

Cuando los materiales se encuentran ya en el mercado, la evaluación no supondría una aportación al proceso de diseño, sino que la información iría destinada a la mejora global del software educativo, tanto en los casos en los que pudiera revertir en el mismo programa o software, o en las políticas de producción.

2. La demostración práctica de la eficacia del programa o de su utilización dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, correspondiente a la Eficacia inmediata (Reeves y Lent, 1984), la Evaluación sumativa (Scriven, 1981) ó Experimentación (Eraut, 1990), entendido como un proceso inacabado, abierto y flexible, capaz de mejorarse gracias a esta información se correspondería nuevamente con la Evaluación formativa de Scriven.

Estas estrategias se han considerado esenciales para la mejora de la calidad de los materiales, y en el caso del software educativo, como se verá a continuación, dentro de cada una de ellas se han desarrollado procedimientos e instrumentos específicos según las diferentes interpretaciones que se le han dado a esta labor.

1.2.1. La determinación de la calidad del programa o material específico de software educativo.

Según Kandaswamy (1986), esta tarea planteada desde la posición de la evaluación formativa tiene como propósito recoger información que permita tomar decisiones sobre los distintos elementos de este material que deben ser mantenidos, modificados o eliminados para lograr que sean realmente válidos como materiales educativos.

Esta información puede provenir de fuentes diversas, pero para mejorar la calidad y establecer la posible validez de los mismos, una de ellas debe ser imprescindible: la que surja de los usuarios directos de los materiales (maestros y alumnos), tras la utilización de los mismos en su contexto natural.

Tratando de identificar las diferencias que pudieran existir entre la evaluación de materiales impresos y software educativo, Golas (1983), señaló tres puntos en las que éstas se podían reconocer:

- a)- el hardware, como componente determinante de las posibilidades de las actividades a realizar.
- b)- el desarrollo de la evaluación, especialmente en lo que se refiere a la recogida de datos formativos.
- c)- la familiaridad y facilidad de interacción con el ordenador.

Estas diferencias hacen necesario, o al menos recomendable, que la persona que realice la evaluación tenga un cierto grado de experiencia o contacto previo con los mismos.

Una de las principales estrategias utilizadas dentro de este es la revisión externa del material, que ha sido la práctica más extendida entre los productores y profesionales de la educación para evaluar software (Bialo y Erickson, 1985; Forman, 1982; Roblyer, 1983; Savitsky, 1984; Wager, 1982; Bell, 1985; Watt, 1982a).

Las actividades dentro de este nivel se han centrado en dos líneas diferentes aunque complementarias:

- el diseño de instrumentos que faciliten el desempeño de esta tarea a los maestros o personas encargadas de llevar a cabo la evaluación y
- la identificación de los criterios que deben guiar la evaluación de estos materiales.

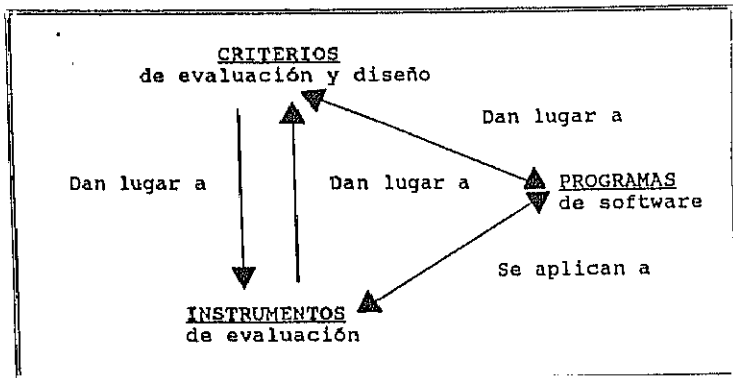
Dentro de un planteamiento lineal, en primer lugar se identificarían los criterios, para a continuación basándose en ellos, diseñar los instrumentos.

Pero la experiencia en la evaluación de software educativo no ha sido así. Debido a la novedad del tema, tanto los criterios como los instrumentos han servido de base para nuevos planteamientos. Así, hay que entender esta actividad dentro de un proceso dinámico,

en el que los materiales y los instrumentos sirvieron para extraer criterios de evaluación que a su vez fueron utilizados como pauta para el diseño de nuevos instrumentos y materiales (Figura 1.1).

Esta dinámica generó planteamientos muy simplistas de lo que supone la tarea de evaluar desde una perspectiva educativa, quedando reducida a análisis externos y valoraciones subjetivas, lejos de las aportaciones del conocimiento teórico o práctico de los principios del aprendizaje o de los modelos que rigen la intervención didáctica. Estas aportaciones carecían de una base o estructura teórica en la que integrarlas, lo que habría permitido

Fig.1.1. Dinámica para la elaboración y diseño de criterios e instrumentos de evaluación.



una mejora en alguna dirección específica deseada desde el ámbito educativo, y no la evolución basada simplemente en los avances tecnológicos y en la intuición de los diseñadores informáticos.

1.2.1.1. Instrumentos de evaluación.

El tipo de instrumento más desarrollado ha sido el formulario de evaluación, dentro del cual se incluyen distintos ítems relacionados con los aspectos del programa, generalmente ya comercializado, que se va a evaluar. El principal objetivo era facilitar a los usuarios la labor de selección y toma de decisiones encaminadas a la adquisición de estos recursos con fines didácticos, lo que de alguna manera, aunque de forma indirectas repercutía en la mejora de los materiales.

Es posible encontrar modelos muy diferentes tanto en el contenido como en la estructura. Son muchos los que se han publicado en revistas (Gorth y Nassif, 1984; Wallace y Rose, 1984; Wood, 1986; Fetter, 1984), y los desarrollados por instituciones dedicadas a evaluar de forma sistemática este tipo de materiales para posteriormente hacer públicos los resultados de las mismas en documentos y publicaciones específicas:

- MicroSIFT
- School Microware Publications
- Educational Products Information Exchange

- National Council of Teachers of English
- CONDUIT
- National Council of Teachers of Mathematics
- Minnesota Educational Computing Consortium
- Scholastic Book Services.

Dado el carácter axiológico de toda evaluación, cada uno de estos formularios presta atención a diferentes elementos del programa, utilizando lenguaje y formulaciones diversas, quedando de esta forma determinado el tipo de información recogida según la concepción de la función educativa del software que subyace a cada uno de ellos.

En un intento de reconocer la coherencia entre estos modelos, Goncè-Winder (1987) hizo un análisis comparativo en el que puso de manifiesto las diferencias existentes en el lenguaje, variedad de ítems y el peso concedido a las distintas variables.

Así, el formulario desarrollado por MicroSIFT incluye tres categorías: características del contenido, características instructivas y características técnicas; utilizando como sistema de puntuación una escala de 1 a 5, y aportando una recomendación final (N.R.E. 1983).

Quizá uno de los más prestigiosos centros de evaluación en el mercado estadounidense es el EPIE Institute cuyo formulario (ANEXO I) está basado en los componentes del diseño instructivo: objetivos para el estudiante, contenido, métodos y estrategias, y pruebas de evaluación, e incluye información sobre la experimentación con sujetos, pero no dentro de la dinámica del aula (Gagné y Briggs, 1979; Eraut, 1990).

El formulario Courseware Report Card (1982) está organizado siguiendo 6 criterios: funcionamiento, facilidad de uso, tratamiento de los errores, adecuación, documentación y valor educativo. Para facilitar una información más completa, después de cada categoría, el evaluador debe explicar en un breve párrafo la visión global para cada una de ellas. El sistema de puntuación utilizado coincide con su sistema de calificación escolar, la escala A-B-C-D-E, donde el límite superior de excelencia corresponde a la letra "A", descendiendo hasta el límite inferior con los valores negativos "D" y "E".

Con esta pequeña muestra se pueden apreciar diferencias entre los distintos modelos, tanto en los contenidos como en los procedimientos, lo que da lugar a una información difícil de sistematizar o integrar. No obstante todos ellos tienen en común la preocupación por dar un informe de tipo predictivo o calificación sobre los posibles efectos o posibilidades del

programa, y no tanto información sobre formas de uso, o mejoras del material fundadas en las limitaciones detectadas por los usuarios o desde los modelos teóricos que pudieran guiar la utilización de estos materiales.

Woodward (1985) realizó un estudio en el que revisó las evaluaciones de 2.554 programas de software educativo llevadas a cabo por 30 centros o instituciones entre las que se encontraba MicroSIFT y EPIE Institute, con el fin de identificar si existían tendencias en cada uno de ellos a la hora de efectuar las valoraciones y calificar los programas con valores positivos, negativos o neutros. El 38 de los programas había sido revisado por 2 o más centros. Los resultados de análisis de estos datos indicaban la falta de acuerdo entre las puntuaciones otorgadas a los mismos programas por distintos grupos.

La comparación general se hizo entre los dos grandes centros de evaluación (EPIE y MicroSIFT). Las valoraciones positivas del EPIE Institute coincidían en el 100 de los casos con las valoraciones positivas de MicroSIFT. Pero a la inversa, sólo el 24 de las valoraciones positivas de MicroSIFT estaban de acuerdo con las valoraciones positivas del EPIE Institute. Es decir, aparentemente MicroSIFT demostró una tendencia a valorar positivamente los materiales con mayor frecuencia que el EPIE

Institute. En las valoraciones negativas o neutras las diferencias fueron mayores y más generalizadas entre todos los organismos.

A nivel global ha habido una tendencia a valorar de forma positiva los programas (Woodward, 1985; Bender, 1987), eludiendo aquellos aspectos que pudieran ser negativos o requerir modificaciones sustanciales. (Woodward, 1985)

Higgins e Igoe (1989) señalaron la escasa eficacia de estos formularios para ser utilizados como guía por personas sin experiencia en la toma de decisiones sobre materiales educativos, debido a que están basados en juicios personales del evaluador y en la mayoría de los casos no hay criterios prácticos que faciliten la decisión. En el estudio señalado, los sujetos -maestros en formación- tras utilizar un formulario, basaban sus decisiones, primeramente, en la intuición. Con la experiencia, las decisiones correctas aparecían ligadas al seguimiento de un modelo de proceso formal y no tanto la intuición.

El hecho de que existan muchos modelos responde a la diversidad de planteamientos implícitos sobre la forma de utilización de los ordenadores, el valor y función de los mismos y del software dentro del proceso educativo. Todas ellas estarán mediatizadas por la subjetividad del formato utilizado y por la visión del evaluador.

Quizás por la novedad del medio dentro del campo educativo, o tal vez porque las personas que se han dedicado a esta tarea estaban más centradas en el protagonismo de la máquina que en sus implicaciones didácticas, estos formularios han quedado reducidos a meras revisiones externas de los materiales ajenas a la insuficiencia de la información proporcionada y a la descontextualización teórico-práctica de la misma.

La posible utilidad de estos formularios está determinada por el lugar que se les conceda dentro del proceso de evaluación para la toma de decisiones, como parte de un proceso complejo en el que cada instrumento puede aportar información para ser integrada dentro de todo el conjunto de datos. El gran error será tomarlo como fuente única de información, confundiendo e identificando el instrumento con el proceso.

1.2.1.2. Criterios para la evaluación de software educativo.

Han sido muchos los autores que han dedicado un espacio en sus publicaciones para proponer criterios para la evaluación de software educativo (Lee, 1987; Bitter y Wighton, 1987; Cosdem et al. 1987; Bialo, 1985; Blum, 1982; Blum Cohen, 1983; Lathrop y Goodson, 1983; Taber, 1983; Tindall y Gugerty, 1983; Rowe, 1981; Wager, 1981; Cadwell, 1980).

En la mayoría de los casos se trata de listados, de elementos poco definidos y a veces solapados a través de los que se trata de facilitar la evaluación de estos materiales a las personas encargadas de llevar esta tarea a cabo, proporcionándoles pautas a las que poder atenerse.

Han sido muchas las investigaciones dedicadas a este tema, así como variados los modelos que han planteado. Marshall, (1983) identificó 41 elementos clasificados en 5 categorías: identificación, contenido, aspectos técnicos, características instructivas y documentación, a partir de la información proporcionada por maestros y expertos de software educativo.

Gonce y Winder (1985) trataron de aislar variables que hubieran demostrado tener un peso específico en las evaluaciones realizadas por los profesores de inglés de enseñanza secundaria. Entre los datos recogidos detectaron que las diferencias entre los criterios utilizados por los profesores dependían de los niveles o del ciclo en el que ejercían como docentes.

Poco tiempo después, Glynn (1986) publicó los resultados de su investigación en la que señalaba las diferencias entre los criterios considerados de interés por parte de los maestros y los editores. Los criterios en los que existía desacuerdo fueron:

secuenciación de objetivos, precisión de la información, propósito del programa, gráficos y legibilidad.

También aparecen diferencias en los criterios considerados de importancia por los maestros y alumnos. En el estudio llevado a cabo por Stearns (1987) éstas se concentraban en aspectos como son la facilidad de uso y la motivación.

Schneck (1985), en su trabajo sobre los criterios asociados a los principios de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, apuntó la existencia de una gran discordancia entre las opiniones provenientes directamente de los usuarios y las informaciones recogidas a través de instrumentos de evaluación o en investigaciones.

La diversidad es el reflejo de las diferencias en las valoraciones, intereses e interpretaciones entre aquellos que han tomado parte en los estudios; entre aquellos que han tenido opción a responder o a dar una opinión. Así no habría lugar para plantear la conveniencia de la homogeneidad o universalidad de criterios, acercando la determinación de criterios a los contextos de utilización, a los usuarios de los materiales, y al establecimiento de los mismos desde una perspectiva no tanto normativa como orientadora.

La "amalgama informativa" dió lugar a estudios y trabajos dirigidos a su sistematización, en un esfuerzo por identificar y validar un núcleo de criterios comunes, provenientes de los diferentes modelos existentes hasta el momento. Dentro de esta línea destacan los trabajos de Roblyer (1983), Bitter y Wighton (1987), Bender (1987), Clarke (1984) y Brandenburg (1984).

Roblyer (1983b), llevó a cabo un trabajo de recopilación y síntesis de los criterios y procedimientos utilizados por cinco de las principales entidades dedicadas a la evaluación de software educativo: CONDUIT, EPIE, MECC, MICROSIFT y NCTM.

Salvando las diferencias en la definición de criterios específicos por parte de cada una de las organizaciones, elaboró una estructura con seis categorías globales: diseño instructivo, contenido, utilización por parte del estudiante, utilización por parte del maestro, presentación y aspectos técnicos, dentro de los cuales se incluyen criterios específicos (Cuadro 1.1).

El trabajo de Bitter y Wighton (1987), se llevó a cabo entre los evaluadores de las 28 organizaciones que componen el Educational Software Evaluation Consortium (dentro del cual se encuentran los ya mencionados EPIE Institute y MicroSIFT).

Cada una de estas organizaciones tiene un marco de actuación específico, por lo que sus funciones y los instrumentos de evaluación y criterios que aportan son asimismo diferentes.

Este estudio se realizó con un doble propósito. En primer lugar se trataba de identificar los criterios considerados como más importantes para cada una de las instituciones. En segundo lugar, reconocer el orden de prioridad concedido a cada uno de ellos.

Cuadro 1.1. Análisis comparativo de los criterios utilizados por cinco entidades dedicadas a la evaluación de software educativo, según Roblyer (1983b).

CRITERIOS PARA LA REVISION DE SOFTWARE	CONDUIT	EPIE	NECC	MICROSIFT	NCTM
SECCION 1 - DISEÑO INSTRUCTIVO					
. Especificación de objetivos	X	X	X	X	X
. Prerrequisitos	X	X	X	X	X
. Presentación lógica		X	X	X	X
. Tests	X				
. Niveles de dificultad		X	X	X	X
. Nivel de lectura		X	X	X	X
. Feedback		X	X	X	X
. Implicación del alumno		X	X	X	X
. Significación educativa		X	X	X	X
. Utilización del medio		X	X	X	
. Relevancia y aplicabilidad				X	
. Estudio de campo / experimentación		X	X		
SECCION 2 - CONTENIDO					
. Precisión		X	X	X	X
. Validez	X	X	X	X	X
. Sesgos		X		X	
. Gramática		X	X	X	
. Ortografía		X		X	
SECCION 3 - USO DEL ALUMNO					
. Facilidad de uso	X	X	X	X	X
. Instrucciones		X	X	X	X
. Control por parte de estudiante		X	X	X	X
. Materiales de apoyo	X	X	X	X	X
. Motivación	X	X	X	X	X
. Creatividad	X			X	
. Infor. global sobre la actuación del sujeto			X		
. Características sociales		X			X
SECCION 4 - USO DEL PROFESOR					
. Facilidad de uso		X	X	X	
. Manuales para el maestro	X	X	X	X	
. Integración curricular	X	X	X	X	
. Posibilidad de adaptación		X	X	X	X
SECCION 5 - PRESENTACION					
. Presentación					
. Gráficos, animación y color	X	X	X	X	X
. Sonido	X	X	X	X	X
. Periféricos	X			X	X
. Diseño de pantallas		X	X	X	X
SECCION 6 - ASPECTOS TECNICOS					
. Errores del programa		X	X	X	X
. Evaluación de las respuestas			X		
. Tiempos de operación	X				
. Documentación técnica	X	X		X	

En los resultados se obtuvieron 22 criterios, organizados según la valoración asignada por los evaluadores (Cuadro 1.2). Se observa que en los primeros lugares se valora el contenido, en cuanto a la corrección y forma eficaz de presentación, la adecuada utilización del ordenador como medio, la posibilidad de integración dentro de la dinámica de clase y la facilidad de uso, lo que demuestra una clara tendencia a la valoración del contenido en el programa y a la función de éste como herramienta de enseñanza.

Por el contrario, los cinco criterios que ocupan los lugares inferiores en esta clasificación han sido los que se refieren a la documentación, la utilización de materiales complementarios y a las características técnicas del programa: diseño de pantallas, colores, gráficos o animación.

La presencia de seis ítems referidos al contenido muestra la existencia de una clara orientación hacia la valoración del programa de software como instrumento de transmisión y tratamiento de contenidos, en detrimento de otras consideraciones de los programas de ordenador como herramienta de pensamiento o juegos intelectuales (Ver Dickson, 1989).

Brandenburg (1984) tras examinar doce fuentes de evaluaciones de programas de software (ANEXO II) identificó los criterios utilizados

Cuadro 1.2. Criterios utilizados por el Educational Software Evaluation Consortium. Tomados de Bitter y Wighton, 1987.

Lugar de prioridad	CRITERIOS DE EVALUACION
1	- Rigor en la presentación de los contenidos.
2	- Presentación de contenidos.
3	- Utilización adecuada de la tecnología.
4	- Posibilidad de integración dentro de la dinámica del aula.
5	- Facilidad de uso.
6	- Coherencia con el currículum.
7.5	- Interacción.
7.5	- Niveles de dificultad.
9	- Fiabilidad técnica del programa.
10	- Control por parte del usuario.
11	- Feedback (general).
12	- Objetivos.
13	- Motivación.
14	- Ramificaciones.
15	- Mensajes de ayuda o feedback informativo.
16	- Modificabilidad del contenido.
17	- Sesgos en el contenido.
18	- Documentación para el docente.
19	- Materiales de apoyo para el usuario/alumno.
20	- Color, sonido, gráficos y animación.
21	- Diseño de las pantallas.
22	- Control de las actuaciones de los usuarios.

por cada una de ellas, clasificándolos dentro de tres categorías globales: utilización, calidad y eficacia (ANEXO III)⁽¹⁾.

Todos estos criterios se recogieron dentro de un nuevo documento y se solicitó a una muestra de 14 sujetos (vendedores usuarios y profesionales de la educación), que valoraran la importancia de cada uno de ellos.

Los resultados obtenidos apuntaban la aceptación de todos los elementos, valorándolos como importantes y sin conceder a ninguna categoría un lugar prioritario. Al contrario que en el trabajo de Glynn (1986), no señalaron diferencias entre las valoraciones realizadas entre profesionales de la educación y vendedores.

Clarke (1984) llevó a cabo un estudio similar al realizado por Brandenburg, identificando 9 principios o elementos que debían ser revisados al evaluar cualquier programa de software educativo:

- Evidencia de que se han realizado experiencias de campo;
- Utilización de elementos informativos, claves e indicios para estimular los procesos internos;
- Información al usuario de los objetivos;
- Nivel de control de la instrucción recaído en el usuario.
- Especificación de los objetivos de enseñanza.
- Identificación de la población a quien va dirigido;

- Aportación de feedback correctivo;
- Utilización de métodos o estrategias para ayudar a los estudiantes a adquirir conceptos;
- Evidencias de que se han hecho revisiones posteriores a los estudios o experimentación del programa.

Todos ellos, basados en los principios señalados por Gagné como lementos del diseño instructivo, fueron incluidos en un cuestionario dirigido a diseñadores de software y evaluadores para que aportaran su visión sobre la importancia de los mismos. Las respuestas (N=60) fueron muy homogéneas, recibiendo cada uno de los principios identificados, una valoración positiva.

Bender (1987) llevó a cabo un estudio de las evaluaciones de software realizadas por distintas instituciones. Identificó un total de 53 variables clasificadas dentro de 10 categorías: descripción y sumario del programa, aspectos técnicos, contenido, diseño instructivo, presentación, utilización por el estudiante, utilización por parte del maestro, proceso de revisión, sumario de la evaluación y otras consideraciones.

Los resultados indicaron que en la práctica no se siguen los criterios previamente identificados. Por el contrario, había una clara tendencia a la utilización de datos descriptivos eludiendo una mayor profundización a través del análisis del programa.

Hasta aquí, el esfuerzo para aislar criterios que pudieran servir de pautas de reflexión sobre cómo llevar a cabo la evaluación de los programas de software educativo, no ha tenido como recompensa una aplicación de los mismos que pudiera contribuir a lograr el objetivo que se proponían: la mejora en la tarea de evaluar este tipo de material y con ello contribuir a una mejora en su diseño y utilización.

En síntesis se puede afirmar que la evaluación de software educativo no ha dejado de ser una revisión de los aspectos externos del programa, sin llegar a analizar los elementos que configuran la estructura interna y didáctica del mismo. En el mejor de los casos habrá servido para guiar el proceso de reflexión sobre los materiales y para aportar listas de criterios sobre las que establecer nuevos planteamientos. Indudablemente, el estudio de estas experiencias permite avanzar sobre el conocimiento aportado, tomando la información que resulta útil y buscando alternativas a los procedimientos que requieren mejoras.

1.2.1.2.1. Evaluación de software desde las teorías del aprendizaje.

Según Clark (Hannafin y Rieber, 1989), no hay evidencia clara de la superioridad intrínseca del ordenador sobre otros medios instructivos, por lo que su utilización debería plantearse desde los principios de las teorías del aprendizaje.

En el caso de la evaluación de software, ésta se ha mantenido al margen de los principios provenientes de la psicología de la educación. Únicamente se han atendido en algunos casos los planteamientos del diseño instructivo (Gagné y Briggs, 1979; Gagné y Glaser, 1987; Romiszowski, 1986; Clarke, 1984; Wager, 1981), pero estas tentativas, además de ser muy escasas, no han tenido de momento eco entre los evaluadores de software educativo.

Una alternativa a los modelos de evaluación de software expuestos hasta el momento, es la propuesta por Bell (1985) en la que sugiere la utilización de la base de conocimientos aportada por las teorías de la enseñanza y del aprendizaje entre las que menciona: Skinner y la tecnología de la enseñanza; Gagné y las condiciones del aprendizaje; Piaget y la teoría del desarrollo cognitivo; Bandura y la teoría del aprendizaje observacional; Vigotsky y la teoría del aprendizaje social.

Al evaluar distintos tipos de software educativo, es posible reconocer algunos de los principios defendidos por estas teorías. Estos son utilizados en la mayoría de los casos de forma puramente intuitiva o inconsciente, debido a la escasez de estructuras teóricas aplicadas al diseño de estos materiales. Es al llevar a cabo un análisis de los materiales cuando se reconoce la presencia de estos principios y se identifica la orientación teórica subyacente a su diseño.

La propuesta de Bell (1985) invierte el proceso clásico, planteando en primer lugar la selección de un marco teórico que sustente el tipo de aprendizaje que se pretenda lograr a través del programa. El material se desarrollará a partir de esa estructura y de los principios o criterios instructivos que rigen el aprendizaje planteado (Cuadro 1.3).

De las distintas teorías del aprendizaje existentes, hasta el momento sólo se han encontrado aportaciones desde los planteamientos conductistas y cognitivistas, y es posible que en la medida que la reflexión sobre la utilización de los materiales informáticos se plantee desde otras concepciones (aprendizaje psico-social, aprendizaje observacional) surgirán nuevos trabajos en los que se destacará la valoración de otros criterios.

A continuación se analizan las aportaciones realizadas desde las teorías del aprendizaje que hasta el momento han tenido una mayor incidencia en la evaluación del software educativo.

a- Evaluación de software desde la teoría conductista.

La definición de software desde este planteamiento teórico sería el conjunto de programas a través de los cuales el ordenador dirige el proceso de enseñanza (Criswell y Swezey, 1984).

Cuadro 1.3.: Criterios para la evaluación de software educativo según Bell (1985).

PLANTEAM. EDUCATIVO	TIPO DE SOFTWARE	APRENDIZAJE A LOGRAR	TEORIA DEL APRENDIZAJE RELACIONADA
TECNOLOGICO	Ejercicios y prácticas	Capacidad de discriminación	. B.F. SKINNER y la Tecnología de la enseñanza
TECNOLOGICO/ PRACTICO	TUTORIALES	Conceptos concretos	. Teorías del procesamiento de la información . Modelo de aprendizaje de conceptos de Klausmeier
		Conceptos Abstractos	. Teorías del procesamiento de la información
		Aplicación de Reglas	. Condiciones del aprendizaje de Gagné
PRACTICO/ SOCIO-CRITICO	SIMULACIONES	Reparación de Equipos	. Teoría del aprendizaje observacional de Bandura
		Analisis de situaciones y resolución de problemas	. Teorías Cognitivas
	APLICACIONES INFORMATICAS	Tratamiento de la Información.	. Teorías del procesamiento de la información.
SOCIO/ CRITICO	LENGUAJES Y APLICACIONES INFORMATICAS	Interacción con el ordenador a través de lenguajes informáticos	. Piaget y la escuela constructivista

Al considerar al ordenador como un aparato que tiene en el mundo educativo la finalidad de producir aprendizajes, el software es el vehículo a través del cual la máquina enseña (Criswell y Swezey, 1984).

Los criterios para la evaluación de software estarían basados en:

- Los principios del condicionamiento operante;
- La discriminación de estímulos y su generalización a otros contextos;
- Utilización de sugerencias inductivas con frecuencia decreciente, a través de las cuales se mantiene un control de la atención del sujeto y el curso de la actividad;
- El refuerzo, positivo o negativo, o el feedback explicativo, a través de los cuales se trata de modelar (shaping) las conductas del sujeto, hasta convertirlas en la conducta deseada (Hannafin y Rieber, 1989).
- Estructuración del proceso en secuencias, dividiendo la tarea a desarrollar en pequeños y sucesivos pasos;
- Control de estímulos y generalización de la respuesta.

La aplicación de estos principios al diseño y evaluación de software educativo hacen su aparición en los primeros métodos de la enseñanza programada. Desde entonces se han venido incluyendo, como elementos fundamentales, no tanto por convicción teórica sino casi por tradición, la especificación de los objetivos, la evaluación continua de la actividad del sujeto, la

evaluación continua de la actividad del sujeto, la individualización de la secuencia instructiva; el feedback inmediato y la descomposición de tareas en pequeños pasos. (Hannaffin y Rieber, 1989).

Es fácil reconocer estas características en los programas de software que se encuentran hoy en día en el mercado. En unos casos, han seguido de forma rigurosa la inclusión de todos y cada uno de los elementos mencionados. Otras veces se incluyen sólo de forma parcial. Pero lo que sí es evidente es la gran influencia que han tenido los principios conductistas en este tipo de material (Streibe, 1984; Golub, 1983).

Estos principios forman parte de muchos de los listados de criterios de evaluación o se han incluido dentro de los formularios diseñados para tal efecto (Futrell y Geisert, 1984; Criswell y Swezey, 1984; Blum Cohen, 1983) y aunque han sido duramente criticados, no hay duda de la gran aportación que ha supuesto para el campo del diseño de software educativo y consecuentemente, al de su evaluación.

Se trata de un planteamiento en el que los protagonistas son la máquina y el software. El usuario se observa como un alumno obediente que siguiendo las indicaciones podrá llegar a los resultados previstos. No se incluyen elementos fundamentales para el proceso de enseñanza-aprendizaje como son: los factores motivacionales resultantes de la interpretación que realice cada

sujeto de la tarea; ni la flexibilidad del pensamiento humano o la individualidad de los procesos. Tampoco se presta atención a los aspectos sociales y culturales del aprendizaje, y aunque lejos ya de la enseñanza programada, éste se plantea desde el esquema: Estímulo proporcionado por la máquina a través del software - Respuesta del sujeto - Respuesta de la máquina.

La evaluación de software desde ésta perspectiva validará materiales acordes con esta concepción reduccionista, hoy por hoy superada o integrada en plantamientos mas complejos. En un momento en que las limitaciones técnicas y el conocimiento sobre la utilización de estos recursos no permitían hacer usos más sofisticados del medio tuvo su significación; pero en estos momentos son muy limitadas las aplicaciones de los materiales que encajen con esta concepción del aprendizaje y es difícil justificar la pertinencia de su aplicación, ya que no se corresponden con la complejidad de los procesos que tienen lugar en el aula, en los procesos de enseñanza/aprendizaje.

b- Evaluación de software desde las teorías cognitivas.

Desde los planteamientos de las teorías cognitivas, cuyo objeto de estudio es la comprensión del fenómeno de selección, procesamiento y recuperación de información que sigue el aprendizaje, surgen nuevos criterios para la evaluación del software educativo (Hannafin y Rieber, 1989; Salomon, 1989), guiando la atención del evaluador a la consideración de:

- los conocimientos previos del sujeto;
- la organización de los nuevos aprendizajes;
- el nivel del procesamiento en cuanto a la profundización del mismo;
- la posible transferencia de los aprendizajes;
- metacognición, a través de la cual el sujeto toma conciencia de los procesos implicados en el acto de aprender;
- demanda cognitiva de una actividad.

Jay (1983) señala cinco componentes del procesamiento de información humano con peso específico en la evaluación de software educativo:

- Atención y memoria, que llevaría a controlar la cantidad de texto presentado en la pantalla, tiempo requerido para llevar a cabo la tarea y control del mismo; organización de la información en el programa y su descomposición en pantallas y la utilización de fuentes o apoyos complementarios, como pueden ser los mapas, guías, etc.

- Características del lenguaje y del texto, que requeriría prestar atención a elementos presentes en el programa tales como vocabulario adecuado al usuario, naturalidad en la comunicación, estructura de la frases, contenido del mensaje, formato de presentación o diseño gráfico del mismo.

- Información visual, que analizaría elementos simples, como pueden ser los códigos de color, tamaño de las letras y realces utilizados, o aquellos más complejos como son las descripciones gráficas, mapas o diagramas.

- Características cognitivas del posible usuario, en cuanto a las capacidades de procesamiento de información dependientes del estadio de desarrollo evolutivo. Al evaluar los programas de software es imprescindible identificar los conocimientos previos con los que debe contar el sujeto, el tipo de pensamiento requerido por la tarea, la implicación que ésta demanda del sujeto, bien a través de preguntas desde la pantalla o instando al sujeto a elaborar respuestas creativas.

- Feedback, a través del cual el sujeto puede saber las consecuencias de su acción. Este elemento común a los planteamientos conductistas (Criswell y Swezey, 1984), se concreta en evaluar la presencia de información en el programa para que el sujeto conozca el efecto o valor de sus respuestas y a través de la incorporación de pautas, en forma de pista o sugerencia, llevar al sujeto a mejorar las respuestas incorrectas. En todo momento el usuario debe ser consciente de su lugar de partida, el punto en el que se encuentra y el objetivo o meta hacia el que se dirige.

Las aportaciones de ambas teorías, aunque a veces incompatibles o excluyentes, son por el contrario complementarias

en muchos de sus planteamientos. Estas diferencias, que van más allá de la mera cuestión semántica (Hannafin y Rieber, 1989) añaden una mayor riqueza de opciones al tomar decisiones sobre qué elementos o criterios deben tenerse en cuenta al evaluar un programa de software educativo, atendiendo a las características de la tarea o aprendizaje que se pretende con su utilización.

De lo expuesto hasta aquí se desprende que la utilización de los principios del aprendizaje e intervención provenientes de las teorías conductista y cognitiva aportan un marco teórico dentro del cual estructurar la evaluación de software. Esta tarea no se enfoca desde la exclusividad de una de ellas, sino desde su complementariedad. Es decir, la consideración de ambas como herramientas válidas para evaluar este tipo de material, haciendo hincapié no en el protagonismo del software para el logro de unos efectos u objetivos, sino en el sujeto como mediador y pieza fundamental en la consecución de los mismos.

En la medida en que se utilicen perspectivas diferentes para enfocar la evaluación de software, tales como los enfoques vicariales o los modelos basados en la interacción social, la concepción de la educación y el enfoque del papel de los medios en los procesos de enseñanza-aprendizaje que conllevan, darán lugar a nuevas formulaciones de criterios y metodologías. Cada uno de los enfoques hace su aportación sobre como entender y desarrollar esta tarea, buscando en el eclecticismo y la complementariedad de las mismas la única fórmula de adecuar la

valoración de los materiales a la complejidad del acto educativo.

Hasta aquí se han revisado algunos de los instrumentos y criterios utilizados para llevar a cabo al evaluación de software educativo para determinar la calidad y validez del mismo para ser utilizado con fines didácticos, para a continuación completar esta información con modelos basados en la experimentación.

1.2.2. Demostración práctica de la eficacia del programa o de su utilización dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.

"Pese a las dos décadas de investigación sobre la utilización del ordenador en el proceso de enseñanza, es muy poco lo que sabemos sobre como individualizar la instrucción. Del mismo modo, es poco lo que sabemos sobre los efectos de las variables instructivas que subyacen a la Enseñanza basada en el ordenador. Por ejemplo, no sabemos exactamente que contribución tienen los gráficos dentro del proceso de aprendizaje. Y lo mismo ocurre con variables como el sonido, las secuencias con movimiento o el humor. A lo que se añade lo poco que sabemos sobre la interacción" (Kearsley, Hunter y Seidel, 1983, cit. en Neuman, 1989, p.39).

Esta cita sirve de introducción al estado de la cuestión en el campo que nos ocupa: la demostración práctica de la eficacia de un programa o de su utilización dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.

Al hablar de eficacia de un programa de software o de su utilización dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje han sido

muy diferentes las definiciones que se han formulado, haciendo referencia en unos casos a la mejora en el rendimiento, a cambios de actitudes, o simplemente, a su posible aplicación (Chambers y Sprecher, 1984).

En este estudio, se entiende por **eficacia de un programa de software** la capacidad del programa para que con su utilización los sujetos logren objetivos deseables, no sólo como resultados terminales, sino en los distintos momentos del proceso, añadiendo una mejora frente a la utilización de otros medios.

Han sido muchas las investigaciones que se han dedicado a recoger información sobre este tema desde que se hicieran las primeras promesas acerca de los beneficios de su utilización didáctica.

Poco tiempo después de que se introdujera este medio en las aulas, los investigadores trataron de comprobar si este efecto era cierto, llevando a cabo trabajos en los que se comparaba la eficacia entre los logros que alcanzaban los sujetos que utilizaban el ordenador y aquellos que seguían los métodos tradicionales de enseñanza (Kulik, Bangert y Williams, 1984).

En general, estas evaluaciones se desarrollaron en forma de estudios sobre experiencias, puntuales o longitudinales, con programas de software específicos, siguiendo diseños pretest-postest, recogiendo las puntuaciones obtenidas por los sujetos

en alguna prueba de rendimiento como resultados y medida de la eficacia (Walker y Hess, 1984; Kandaswamy, 1989).

Una aportación decisiva fueron las evaluaciones de algunos de los macro-proyectos de utilización de materiales de informática en la enseñanza. El curriculum básico elaborado por Suppes (1980), para el Computer Curriculum Corporation (C.C.C.) fue evaluado durante 4 años por el Educational Testing Service (E.T.S.). Los resultados pusieron de manifiesto un ostensible progreso en las habilidades de cálculo de los estudiantes evaluados, aunque otras áreas también evaluadas, como lo fueron la lectura y el aprendizaje de idiomas no obtuvieron mejoras significativas, aunque tampoco mostraron empeoramiento (Solomon, 1987; Chambers y Sprecher, 1984).

Este tipo de evaluación, basada sólo en el producto, pasaba por alto la influencia determinante de los elementos del proceso, quedando sin controlar las variables intervinientes mientras se llevaba a cabo el aprendizaje, presuponiendo, ingenuamente, una relación directa entre la actividad en el ordenador y las puntuaciones en los tests.

Multitud de investigaciones se centraron en la búsqueda de una correspondencia entre alguna característica del sujeto, del programa o de su forma de utilización didáctica y los resultados logrados por el sujeto al utilizarlo. La eficacia no sólo se medía en términos de conocimiento, sino que también cobraron un

especial interés los efectos en la adquisición o desarrollo de estrategias cognitivas (Papert, 1980; Clements, 1986; Clements y Gullo, 1984; Lehrer et al, 1986; Watt, 1979; Linn, 1985; Perkins, 1985; Mandinach y Linn, 1986).

Aceptada la eficacia de la utilización del ordenador dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, las investigaciones se reorientaron hacia la identificación de las variables que dentro de este proceso y utilizando programas de software educativo pudieran ser los determinantes de la eficacia de estos materiales (Morrison et al, 1989; Kinzie y Sullivan, 1989; Dalton, Hannafin y Hooper, 1989;...).

Uno de los trabajos de evaluación que mayor repercusión tuvo al aportar una valoración positiva sobre la eficacia de los ordenadores, esta vez en el desarrollo de estrategias de pensamiento, fue el que se llevó a cabo con los trabajos de Papert (1980) y la utilización del lenguaje LOGO diseñado por él y sus colaboradores en el Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT) (Solomon, 1987). Este informe dio lugar a nuevas investigaciones, que como en el caso de Pea (1983) y Higginson (1984) no obtuvieron resultados satisfactorios en cuanto a la eficacia de la utilización de Logo en la adquisición y transferencia de técnicas de planificación.

Los resultados de los estudios sobre el tema de la eficacia del ordenador en el aula se multiplicaron rápidamente, sin que

de momento fuera posible integrarlos para facilitar su comparación, por tratarse de estudios diferentes tanto en los diseños, el tipo de sujetos, la forma de utilización del ordenador y el material utilizado. Pero lo más grave resultaba ser que los resultados no parecían tan halagüeños o satisfactorios como se preveía, ni homogéneos en la valoración que aportaban.

En los primeros intentos de sistematizar la información sólo era posible la utilización de técnicas narrativas, caracterizadas por hacer un tipo de aportación generalista y con una valoración positiva de la eficacia de los programas de ordenador.

Para superar las limitaciones de la escasa profundización de las comparaciones que traía consigo la utilización de estos métodos, Hartley (1977 cit. en Kulik, Bangert y Williams, 1984) utilizó por primera vez el Meta-análisis (Glass, McGaw y Smith, 1981) en la evaluación de la eficacia del uso del ordenador dentro del proceso de enseñanza.

Con esta técnica se integran los datos aportados por distintos trabajos, atendiendo no sólo a los resultados, sino a las distintas variables contenidas en el estudio.

En esta línea de sistematización de resultados son ya clásicos los estudios de Kulik, Kulik y Shwallow (1983) y de Kulik (1987) en los que señalan las diferencias entre los resultados

de momento fuera posible integrarlos para facilitar su comparación, por tratarse de estudios diferentes tanto en los diseños, el tipo de sujetos, la forma de utilización del ordenador y el material utilizado. Pero lo más grave resultaba ser que los resultados no parecían tan halagüeños o satisfactorios como se preveía, ni homogéneos en la valoración que aportaban.

En los primeros intentos de sistematizar la información sólo era posible la utilización de técnicas narrativas, caracterizadas por hacer un tipo de aportación generalista y con una valoración positiva de la eficacia de los programas de ordenador.

Para superar las limitaciones de la escasa profundización de las comparaciones que traía consigo la utilización de estos métodos, Hartley (1977 cit. en Kulik, Bangert y Williams, 1984) utilizó por primera vez el Meta-análisis (Glass, McGaw y Smith, 1981) en la evaluación de la eficacia del uso del ordenador dentro del proceso de enseñanza.

Con esta técnica se integran los datos aportados por distintos trabajos, atendiendo no sólo a los resultados, sino a las distintas variables contenidas en el estudio.

En esta línea de sistematización de resultados son ya clásicos los estudios de Kulik, Kulik y Shwallo (1983) y de Kulik (1987) en los que señalan las diferencias entre los resultados

obtenidos sobre eficacia dependiendo del tipo de publicación en la que aparecen los datos; el informe de Bangert-Drowns, Kulik y Kulik (1985), sobre diferencias en los resultados dependiendo de la fecha y del tipo de publicación en la que aparecen; o el trabajo de Kulik y Kulik (1987), en el que se señalan las diferencias en función del diseño de evaluación utilizado.

La aportación de estos trabajos está caracterizada por la identificación del concepto de evaluación como sinónimo de medida, en términos de puntuaciones obtenidas por los sujetos en alguna prueba aplicada tras la utilización de los materiales.

Pero siguiendo a Kandaswamy (1980), "aunque durante mucho tiempo evaluación y medida han sido consideradas sinónimos, es necesario reconocer la medición como una parte o condición de la evaluación, pero que no es suficiente para que ésta se lleve a cabo" (p.22).

En los modelos de evaluación propuestos por distintos autores (Stufflebeam y Shinkfield, 1987; Keeves, 1990; Dorr-Bremme, 1990; Eraut, 1990; Kandaswamy, 1980) se señalan las puntuaciones en el postest como una de las muchas variables de medida a utilizar en la evaluación de productos y programas educativos, pero no la única ni la más importante.

Suchman (1987) señala la necesidad de especificar cuatro categorías de variables al valorar los efectos de un programa:

1. Partes integrantes o procesos del programa.

2. Población estimada y grupos a los que realmente concierna.
3. Condiciones situacionales en las que se desarrolla el programa.
4. Efectos diferenciales del programa.

Esta propuesta hace referencia a la evaluación de programas sociales, pero la diferenciación de las categorías puede ser aplicable a la evaluación de programas de software. Y es en esta línea en la que se perfilan las nuevas tendencias de la investigación sobre la eficacia del software educativo, ahora centradas en la adecuada utilización didáctica que de él se haga.

Según Neuman (1989), es necesario utilizar modelos alternativos o complementarios a la tradición experimental hasta el momento preponderante en la investigación sobre la eficacia del software educativo. Este autor propone la utilización de modelos de investigación naturalística (Guba, 1981; Lincoln y Guba, 1985) con la metodología que lleva asociada, para recoger información contextual detallada que permita una evaluación global de la eficacia de los programas de software.

Desde este planteamiento, la realidad no puede separarse en partes independientes, sino que debe ser estudiada a la luz del contexto en el que se da o tiene lugar (Neuman, 1989). Las acciones sólo pueden explicarse en términos de muchos factores interactuando (Morocco y Zorfass, 1988).

Al contextualizar los efectos de la utilización de los programas y del desarrollo del proceso, la realidad del aula se convierte en experimento y se obtiene información sobre los efectos de las distintas variables que intervienen en la utilización de los programas y de esta forma se evita el reduccionismo que supone tomar como únicas variables de estudio el material o las características del sujeto (Heines, 1984; Hathaway, 1984).

Los planteamientos de Wolf (1990) permiten enfocar la evaluación de programas como investigación, señalando cuatro tipos de información a ser recogida, en función de los distintos momentos del proceso:

- estado inicial de los alumnos;
- registro de los comportamientos de los sujetos en las distintas situaciones a las que se les expone durante la investigación;
- desarrollo del tratamiento, e
- información sobre los efectos del programa en la vida del microsistema del aula, en cuanto a las opiniones y la visión del mismo que han tenido los sujetos que han participado en la investigación: alumnos y profesores, pudiendo ampliarse a la familia y el centro educativo como sistema superior dentro del que se da la experimentación, incluido a su vez en un sistema educativo o macrosistema.

Desde esta perspectiva, es más fácil llegar a comprender el peso o valor de los elementos del software educativo que contribuyen a la eficacia de su utilización didáctica (Dorr-Bremme, 1990).

Hasta el momento, este tipo de estudios se han centrado más en los modelos de implementación y en los efectos sociales (Marocco y Zorfass, 1988; o los citados por Neuman, 1989; Berg, 1983; Diem, 1986a, 1986b; Hall, 1986; Kane et al, 1983; Masland, 1983; McManus et al, 1985; Olson y Eaton, 1986; Wolfson, 1986) de la presencia en el aula de estos materiales.

Resumiendo, la evaluación de software no ha sido un tema de interés hasta hace muy pocos años. Pero por su juventud ha sufrido una evolución y desarrollo espectacularmente rápido.

Al principio el protagonista fue el ordenador en sí: el valor de su presencia. Pasados los años de deslumbramiento, el protagonista vuelve a ser el sujeto en su contexto educativo, dentro del cual se estudia la eficacia de la utilización de los programas de software como material didáctico, con limitaciones y potencialidades específicas.

La evaluación del software educativo debe llevarse a cabo a través de estudios formales de campo, con planteamientos globalizadores en los que se complementen los datos provenientes de la investigación naturalística y experimental.

Los planteamientos como el de Wolf (1990), resultan enriquecedores ya que suponen un esfuerzo por llevar a cabo la evaluación como un proceso complejo y dinámico; una investigación comprensiva en cuanto a la consideración de los distintos elementos que configuran el eje de la investigación: el material a evaluar, el contexto de la evaluación y los alumnos y profesores como sujetos implicados en la misma.

De este modo es posible ir elaborando un cuerpo de conocimientos sistematizados sobre la metodología didáctica de los materiales informáticos y criterios para el diseño y evaluación de estos materiales que puedan ser utilizados como puntos de reflexión o pautas orientativas y no como normas a seguir. Cada situación, cada contexto requiere de su reformulación, que eso sí, puede estar apoyada en este cuerpo de conocimientos.

En el estudio que se plantea a continuación se analizará el valor educativo de la utilización del ordenador en el ámbito de la educación infantil.

Notas al capítulo 1

1. En el Anexo II se encuentran los documentos en los que se recogen las fuentes utilizadas por Brandenburg para su estudio, así como el desglose de los criterios utilizados.

Citas bibliográficas.

ARMBRUSTER, B.B. y ANDERSON, T.H. (1990). Textbook Analysis. En H.G. WALBERG y G.D. HAERTEL (Eds.), o.c., 210-214.

BELL, M.E. (1985). The role of Instructional Theories in the Evaluation of Microcomputer Courseware. Educational Technology, March, 36-40.

BENDER, E. (1987). Evaluations of Educational Microcomputer Courseware/Software: A Content Analysis of Published Reviews. Annual Convention of the Association for Educational Communications and Technology. Atlanta, GA., February 26-March 1.

BIALO, E.R. y ERICKSON, L.B. (1984). Microcomputer Courseware: Characteristics and Design Trends. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. 68th, New Orleans, LA., April 23-27.

BIALO, E.R. y ERICKSON, L.B. (1985). Microcomputer Courseware: Characteristics and Design Trends. A.E.D.S. Journal, Summer.

BITTER, G.G. y WIGHTON, D. (1987). The Most Important Criteria Used by the Educational Software Evaluation Consortium. The Computing Teacher, March, 7-9.

BLUM, V.L. (1982). Evaluating Instructional Software for the microcomputer: An analytical evaluation procedure. Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. New York, N.Y.

BLUM COHEN, V. (1983). Criteria for the Evaluation of Microcomputer Courseware. Educational Technology, January, 9-14.

BRANDENBURG, D.C. (1984). Analysis and Review of Courseware Evaluation Strategies. Annual Conference of the National Society for Performance and Instruction. Atlanta, GA., April 26.

CALDWELL, R.H. (1980). Guidelines for Developing Basic Skills Instructional Materials for Use with Microcomputer Technology. Educational Technology, October, 7-12.

CHAR, C. (1983). Research and Design Issues concerning the Development of Educational Software for Children. Bank Street College of Education. Technical Report, 14. April.

CLARKE, F.Y. (1984). An Identification of the Principles and Processes that are Applicable in the Systematic Design on Instructional Courseware for the Microcomputer. Houston: University Microfilms International.

DICKSON, W.P. (1989). ¿Software para hacer pensar?. Sobre la yuxtaposición de los sistemas simbólicos. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 3-4, 23-38.

ERAUT, M.R. (1990). Evaluation of Learning Resources. En H.G. WALBERG y G.D. HAERTEL (Eds.), o.c., 210-214.

FETTER, W.R. (1984). Guidelines for Evaluation of Computer Software (with an Evaluation Form). *Educational Technology*, March, 19-21.

FORMAN, D. (1982a). Courseware Evaluation for Curriculum Integration. *Monitor*, April-May-June, 7-9.

GAGNE, R.M. y BRIGGS, L.J. (1979). Principles of instructional design. New York: Holt, Rinehart, and Winston.

GOLAS, K.C. (1983). The Formative Evaluation of Computer Assisted Instruction. *Educational Technology*, 23(1), 26-28.

GORTH, W.P. y NASSIF, P.M. (1984). A Comparison of Microcomputer-Based, Computer-Managed Instruction (CMI) Software Programs (with an Evaluation Form). *Educational Technology*, January, 28-30.

LATHROP, A. y GOODSON, B. (1983). Courseware in the Classroom. Selecting, Organizing, and Using Educational Software. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company.

LEE, W.W. (1987). Microcomputer Courseware Production and Evaluation Guidelines for Students with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 20(7), 436-8.

McCLINTOCK, R. (1986). Into the Starting Gate: On Computing and the Curriculum. CC. & T. Technical Report #4. New York: Teachers College. Columbia Univ.

MCCRORY, J.C. (1984). So You Have One Computer? What Now? Paper presented at the Annual Conference of the Southern Association for Children Under Six. 35th, Lexington, KY, March 6-10.

REEVES, T.C. y LENT, R.M. (1984). Levels of Evaluation for Computer-Based Instruction. En D.F. WALKER y R.D. HESS, o.p., 204-215.

ROBLYER, M.D. (1983b). What you Should Know about Computer Software Evaluations. *The Executive Educator*, September, 34-39.

ROWE, N.C. (1981). Some Rules for Good Simulations. *Educational Computer Magazine*, November-December, 37-40.

SAVITSKY, D. (1984). A Publisher's Guidelines for Educational Software Development. *Educational Technology*, April, 45.

- SCRIVEN, M. (1980). Self-referent research. *Educational Researcher*, 8, 11-18.
- SCRIVEN, M. (1981). *Evaluation Thesaurus*. Point Reyes, CA.: Edgepress.
- STEARNS, P.H. (1987). A comparison of teacher and student perceptions and evaluations of educational software. N.Y.: State University of New York at Buffalo, 1178.
- TABER, F.M. (1983). *Microcomputers in Special Education. Selection and Decision Making Process*. Reston, VA.: ERIC Clearinghouse on Handicapped and Gifted Children, 109.
- TINDALL, L.W. y GUGERTY, J.J. (1983). *Effective Microcomputer Assisted Instruction for the Vocational Education of Special Needs Students*. Madison: Wisconsin University, Vocational Studies Center, November, 333.
- WAGER, W. (1981). Issues in the evaluation of instructional computer programs. *Educational Computer Magazine*, September-October, 20-22.
- WAGER, W. (1982a). The software evaluation dilemma. *AEDS Monitor*, April-May-June, 5-6.
- WALKER, D.F. y HESS, R.D. (1984). *Instructional Software. Principles and Perspectives for Design and Use*. California: Wadsworth Publishing Company.
- WALLACE, J. y ROSE, R.M. (1984). A Hard Look at Software: What to Examine and Evaluate (with an Evaluation Form). *Educational Technology*, October, 35-37.
- WATT, M. (1982). Making a case for software evaluation. *The Computing Teacher*, May, 20-22.
- WOLF, R.M. (1990). A Framework for Evaluation. En H.G. WALBERG y G.D. HAERTEL (Eds.), o.c., 61-66.
- WOOD, D.L. (1986). Designing Microcomputer Programs for Disabled Students. *Computer Education*, 10(1), 35-42.
- WOODWARD, A. (1985). *Evaluating the Evaluators: A study of the Evaluators and Evaluations of Educational Software*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. March 31-April 4.

CAPITULO 2 - INFORMATICA Y EDUCACION PREESCOLAR.

La presencia de los ordenadores dentro del ámbito de la Educación Preescolar ha generado una polémica que dio lugar a numerosas y muy diversas opiniones. Detractores y defensores se debaten tratando de esclarecer los beneficios y perjuicios que su utilización puede producir en el desarrollo de los niños.

2.1. CONCEPTO Y EXTENSION DE LA EDUCACION PREESCOLAR.

La intervención educativa institucionalizada de la que participa o recibe el niño durante los primeros años de vida se ha denominado Educación Infantil. Su ámbito de actuación está delimitado en función de dos criterios fundamentales: la edad del niño y los objetivos que se pretendan lograr a través de esta actuación.

En el Diseño Curricular Base (1989), aparece definida como el primer tramo del sistema educativo, de carácter no obligatorio, dirigido a niños y niñas de entre 0 y 6 años.

Dentro de este marco, es necesario diferenciar dos niveles: Educación Temprana y Educación Preescolar. La primera de ellas hace referencia a la intervención en el período comprendido desde el nacimiento hasta los 3 años. La segunda, la Educación Preescolar propiamente dicha, abarca los ambientes de aprendizaje de niños entre 4 y 6 años.

Esta diferenciación aparece de forma casi permanente entre los distintos autores en tanto al reconocimiento de las dos etapas y en cuanto a la delimitación de la edad en la que se transcurre de una a otra.

Pramling (1990) señala un preescolar único desde los 0 a los 6 años; Abbadie (1986a) por su parte, considera la intervención preescolar desde los 2 a los 6 años y entre los autores españoles, Moll(1989), Velázquez (1989) y García García (1989) dividen la intervención en un período temprano desde 0 a los 3 años y la educación preescolar desde los 4 a los 6 años.

Aunque la denominación Educación Preescolar hace referencia a un período en el que el niño recibe atención educativa reglada, previo a su entrada en el sistema escolar, hoy por hoy, este nivel forma parte del sistema educativo, manteniendo de momento el nombre no por la idoneidad de su significado conceptual, sino por tradición histórica.

Los principios de los que parte y en los que se basa la intervención en este nivel educativo tienen su origen en los planteamientos formulados por Pestalozzi (1746-1827), Froebel (1782- 1852), María Montessori (1870-1952), Dewey (1859-1952) y Decroly (1871-1932). Todos ellos coinciden en su consideración del niño como eje de su educación y la importancia de su participación activa en la misma.

Toda actividad para preescolares debe partir de las características físicas, psíquicas y emocionales del grupo específico al que estén dirigidas. Se trata de considerar el momento de desarrollo en el que se encuentran, atendiendo a sus capacidades, impulsos y destrezas, y basándose en el deseo natural del niño de jugar y descubrir.

Antes de pasar a analizar el valor y posibilidades educativas del ordenador en el nivel preescolar, es necesario revisar brevemente el momento evolutivo que caracteriza a los niños de esta edad, así como los principios pedagógicos fundamentales que guían y conforman la actividad docente en este nivel.

2.2. PRINCIPIOS BASICOS DE LA INTERVENCION EN LA EDUCACION PREESCOLAR.

A nivel psicológico, es necesario hacer una interpretación global del momento del desarrollo en el que se encuentran los niños en edad Preescolar, siendo posible su estructuración en dos áreas fundamentales (Román y Díez, 1989): Desarrollo socio-emocional y Desarrollo intelectual.

2.2.1. Desarrollo socio-emocional.

En esta etapa, el niño lleva a cabo los aprendizajes, en un proceso permanente de interacción con el medio y los distintos elementos que lo componen, asimilando de este modo las reglas que determinan sus relaciones con los demás (Perret-Clermont, 1984; Kamii y De Vries, 1985; López, 1985; Piaget e Inhelder, 1975; Marchesi, 1986).

El aprendizaje humano presupone una relación social (Vygotsky, 1983), ya que es a través del proceso de socialización como el sujeto se incorpora a la cultura que le rodea. El lenguaje, los conceptos se adquieren a través de la relación con el mundo que rodea al niño, y sobretodo, por la interacción con las personas, quiénes, según las aportaciones de Feuerstein (1980), son las mediadoras de estos aprendizajes.

Según los planteamientos de Piaget (1972), en esta interacción se encuentra la base del desarrollo de la inteligencia, considerando que ésta sería el resultado de un proceso de adaptación al medio exterior en el que se desenvuelve el sujeto; una "reconstrucción endógena" que está basada en las experiencias del niño. El sujeto integra los estímulos exteriores a estructuras anteriores (asimilación) y ajustando sus esquemas a la situación particular (acomodación).

El niño desde que nace se encuentra rodeado de otros individuos, lo que le obliga a coordinar sus acciones con los demás, y será a través de estas relaciones como elabora los sistemas de organización de sus acciones en el mundo real. Para Perret-Clermont (1984), esta "coordinación entre individuos precede a la coordinación cognitiva individual" (p.37). Es decir, que el sujeto aprende a través de la comunicación con el mundo que le rodea, y es a través de esta interacción como obtiene la información.

Y para compartir los aprendizajes, para descubrir el mundo que le rodea, el niño se tiene que valer de sus iguales. Solo con ellos le es posible establecer relaciones de cooperación, ya que con el adulto esta relación nunca puede ser igualitaria. A través de el trabajo o el juego en equipo los niños pueden cooperar en un proceso de intercambio y construcción del pensamiento (Perret- Clermont, 1984).

2.2.2. Desarrollo Intelectual.

Para describir y analizar las características de los niños de esta edad, se ha tomado como parámetro la etapa evolutiva siguiente, lo que ha llevado a enfocar este período como "algo que no es en sí mismo", dándole con ello un cierto tono negativo: el del sujeto que todavía no ha llegado a ..., que no es capaz de ... Se ha tratado erróneamente como el niño "PRE": pre-conceptual, pre-opertorio, pre-escolar, no siendo ello sino el

resultado de la dificultad para interpretar los procesos que se generan en esta etapa.

En este período, el aprendizaje se lleva a cabo a través de la experimentación del sujeto: a partir del descubrimiento como un proceso de invención de la realidad (Kamii y De Vries, 1985; Piaget, 1972); a través de la interacción con sus iguales (Valázquez, 1989, Marchesi, 1986) y compartiendo el conocimiento como parte de una realidad cultural común (Perret-Clermont, 1984; Vigotsky, 1983).

Desde una perspectiva constructivista (Piaget e Inhelder, 1972), el niño entre los 4 y los 6 años se encuentra dentro del período preoperatorio, caracterizado por una inteligencia preconceptual (Marchesi, 1986), en la que se dan los preconceptos, como fase posterior al desarrollo sensoriomotor y como preparación para alcanzar el estadio de las operaciones concretas. Dentro de este estadio se diferencian dos etapas: la del pensamiento simbólico y preconceptual (2-4 años) y del pensamiento intuitivo (4 a 7-8 años). Esta investigación se centrará en los sujetos dentro de la etapa del pensamiento intuitivo, es decir, entre 5 y 6 años.

En niños preescolar se encuentra en un momento en el que el razonamiento depende todavía de la percepción, emergiendo la capacidad para establecer relaciones entre varias dimensiones de un objeto simultáneamente y evolucionando hacia una mayor

elaboración de los preconceptos, situados entre los esquemas sensoriomotores y los conceptos propiamente dichos.

Las características del pensamiento preoperatorio señaladas por Piaget, aparecen descritas en el Cuadro 2.2.1, que se presenta a continuación.

CUADRO 2.2.1: Características del pensamiento preoperatorio según Piaget. Tomado de A. Marchesi, 1986, p.186.

. **YUXTAPOSICION:** Es el fenómeno según el cual el niño es incapaz de hacer de un relato o de una explicación un todo coherente y tiene, por el contrario, la tendencia a pulverizar el todo en una serie de afirmaciones fragmentarias e incoherentes, entre las que no existen ni conexiones causales o temporales ni relaciones lógicas.

. **SINCRETISMO:** Tendencia espontánea de los niños de percibir por visiones globales y por esquemas subjetivos, de encontrar analogías entre objetos y sucesos sin que haya habido un análisis previo. Razonamiento no deductivo que pasa directamente por un acto intuitivo de una premisa a la conclusión.

. **EGOCENTRISMO:** Confusión del yo y del no-yo. El niño toma su percepción inmediata como absoluta y no se adapta al punto de vista de los demás, remitiéndolo todo a sí mismo.

. **CENTRACION:** Seleccionar y atender preferentemente un solo aspecto de la realidad, no siendo el niño capaz de coordinar diferentes perspectivas y/o compensar varias dimensiones de un objeto determinado. Por ejemplo, si le presentamos al niño dos vasos iguales llenos de agua, cambiamos posteriormente el agua de uno de ellos a otro vaso más alto y estrecho, y le preguntamos en cuál hay ahora más agua el niño preescolar responde que en el vaso más alto, al centrarse sólo en la dimensión altura y no ser capaz de tener en cuenta al mismo tiempo la altura y la anchura.

. **IRREVERSIBILIDAD:** Incapacidad de ejecutar una misma acción en los dos sentidos del recorrido, conociendo que se trata de la misma acción. No se ha descubierto todavía la operación inversa como operación, ni la operación de reciprocidad. En el ejemplo anterior, los niños que afirman que hay la misma cantidad de agua pueden explicarlo porque el agua del vaso alargado pueda echarse de nuevo en el vaso primitivo y ser entonces idéntica a la del vaso original (reversibilidad por inversión). Si la razón que aportan es que ambos vasos tienen la misma cantidad porque uno es más alto pero el otro es más ancho, hay un razonamiento basado en la reversibilidad por reciprocidad.

Durante este período se produce un cambio desde el pensamiento visomotor a pensamiento visual-figurativo, y a su vez a pensamiento verbal. La forma de representación dominante es la icónica: "Las imágenes son todavía estáticas e integrales, sin que exista un marco de referencia externo y autónomo" (Marchesi, 1986, p.203). Es gracias a las imágenes como el niño va a poder reproducir y anticipar movimientos a nivel mental⁽¹⁾.

El lenguaje y la capacidad de comunicación se encuentra en una etapa de desarrollo y elaboración que permite una mejor comunicación e interiorización del lenguaje verbal, pero predomina el lenguaje visual. Esta dominancia de la imagen, determina que aprendan más de aquello que visualizan que de lo que les llega verbalmente. A nivel didáctico, esto implicaría la conveniencia de prestar una mayor atención a la presentación de información dentro del aula preescolar basada en sistemas de representación icónicos, dando al sujeto la posibilidad de manipular con estos sistemas, para comunicarse con los demás, para recibir y experimentar con la información, a través de materiales basados en la imagen.

Otra de las funciones que comienza a desarrollarse en este período es la autorregulación (Flavell, 1984). Esta función está relacionada con la dimensión reflexividad-impulsividad, estudiada en la literatura sobre estilos cognitivos, y que es uno de los factores diferenciales en la capacidad de aprendizaje y que es

susceptible de modificación a través de la intervención educativa (Feuerstein, 1980; Schneider Lidz y Thomas, 1987).

La lógica del niño preescolar ya le permite llevar a cabo tareas de comparación, no tanto cuantitativas como cualitativas, siendo capaces de predecir consecuencias o llevar a cabo análisis con secuencias de comienzo-intermedio-final (Flavell, 1984), pudiendo con ello desarrollar actividades en las que se requieran pequeños análisis y estructuración secuenciada de pasos.

La principal actividad identificatoria de este período es el juego. El niño juega como forma de trabajo y de aprendizaje. Es un estrategia con una triple dimensión, ya que a través de ella, el niño desarrolla el pensamiento creativo (Day, 1988) al establecer un diálogo experimental con el ambiente (McNamee, 1983; Mayor, 1987); es un factor de motivación afectiva, ya que a través del juego simbólico traducen sus sentimientos, deseos y fantasías; y es un medio de comunicación e interacción social (Medina, 1989).

El juego es una forma de exteriorización infantil, a través de la cual interioriza el mundo. Para Piaget (1982), el juego es la base de la construcción del conocimiento. Al jugar, los niños estructuran gradualmente el espacio y el tiempo, a la vez que descubren la naturaleza física de los objetos. Para Kamii (1985) la situación ideal para aprender es aquella en que la actividad

es tan agradable que al que aprende considera a la vez trabajo y juego (p.22).

Así, es difícil separar los aspectos del desarrollo social e intelectual a nivel teórico, ya que en la práctica, en esta etapa del desarrollo del niño, se encuentran totalmente relacionados. Toda intervención con sujetos preescolares deberá plantearse, por lo tanto, desde esta indivisibilidad de la naturaleza del niño, atendiendo a los principios de la interacción con el mundo que le rodea, el principio de la actividad y del juego y el principio de la actividad compartida o cooperativa.

2.3. EL CURRÍCULUM EN LA EDUCACION PREESCOLAR.

No existe un currículum único que rija la intervención en Preescolar o Infantil, ya que partiendo de definiciones de currículum como la de Zabalza (1987): "el conjunto de supuestos de partida, de las metas que se desea lograr y los pasos que se dan para alcanzarlas" (p.14); o como señala Stenhouse (1981): "una tentativa para comunicar los principios y rasgos esenciales de un propósito educativo de forma tal que permanezca abierto a discusión crítica y pueda ser trasladado efectivamente a la práctica" (p.29); o tomando la definición de Gimeno (1988): "como la expresión y concreción del plan cultural que una institución escolar hace realidad dentro de una determinadas condiciones que matizan ese proyecto" (p.34), es evidente que la forma en que se

plasma la actuación docente no dependerá de variables únicas, sino de la interacción que surge de las variables: maestro, alumnos, aula, escuela y de la cultura y de la sociedad en la que se encuentra inmersa la escuela.

En España, desde el currículum prescrito a nivel institucional, la finalidad prioritaria de esta etapa, y que es común a todo el sistema educativo, es el aprovechamiento máximo de las posibilidades de desarrollo del niño en todas las áreas: cognitiva, motora, emocional y social, potenciándolas y afianzándolas a través de la acción educativa (DCB, 1989).

Con ello se ha explicitado cual es la línea de actuación planteada desde las instancias ministeriales; es decir, una "declaración de intenciones" sobre cual será la política curricular y lo que debe ser la práctica educativa en este nivel escolar. Esta se concretará y tomará la forma que el docente le dé con su actuación, atendiendo a las variables socio-culturales del contexto, las prescripciones del centro, y a sus propios esquemas teóricos y prácticos.

Como señala García (1990), una de las variables relativas al docente que mayor incidencia tiene en los programas dirigidos a niños de 3 a 6 años es la especialización o la formación en educación infantil que posean y el modelo de intervención que se vaya a utilizar. En otras palabras, siguiendo a Gimeno (1988), el currículum moldea a los docentes, pero son ellos mismos

quiénes lo traducen y lo concretan en su práctica, a través de la interacción de éstos con las variables del micro-sistema del aula, el mesosistema socio-cultural en el que se encuentra el centro y la normativa y política curricular modelada por los macrosistemas socio-cultural y educativo.

Los estudios realizados sobre los resultados de los distintos programas y modelos de intervención en la Educación Infantil en Estados Unidos (Stallings y Stipek, 1986), llevan a la conclusión que cualquier intervención sistemática durante los años preescolares produce efectos positivos, lo que se acompaña de la afirmación de que no existe un modelo único, sino varios modelos eficaces asociados a las características de los estudiantes y a las situaciones de enseñanza (García, 1990).

Stallings y Stipek (1986) al estudiar los modelos de enseñanza para preescolares señalan cinco planteamientos diferentes: Modelo constructivista, Modelo conductista, Modelo interaccionista, basados en las teorías psicológicas del mismo nombre; el Modelo Montessori, basados en los postulados de la autora que dio origen a esta escuela y el Modelo globalizado, que toma este concepto introducido por Decroly como principio desde el que se configura la intervención.

Es posible clasificar los distintos modelos de intervención didáctica en el nivel preescolar atendiendo al planteamiento y a la finalidad educativa perseguida, diferenciando 4

grandes grupos: Programas sociales (Moll, 1989; de la Orden, 1989), Programas academicistas (García, 1990; de la Orden, 1989), Programas de desarrollo (Kamil y De Vries, 1985); Pramling, 1990; García García, 1990) y Programas compensatorios (Espín, 1987; Pérez Bernet y Calzada Sánchez, 1989; Alonso Tapia, 1987).

Desde esta variedad de planteamientos, el currículum toma formas y asume funciones diferentes, ya que cada uno de estos modelos implica un punto de partida teórico distinto, con objetivos educativos y metodologías particulares, y así, el uso que se haga de los medios dentro de cada uno de los modelos que surgen toma una orientación asimismo diferente.

A continuación se revisará cada uno de estos grupos de programas, en cuanto a la finalidad perseguida, la organización del aula, relación del profesor con los alumnos y de los alumnos entre ellos, los contenidos y actividades, los materiales, su selección y utilización y la forma de evaluación.

2.3.1. Programas sociales.

Debido a las presiones sociales resultado de la creciente incorporación de la mujer en el mundo laboral, surgen instituciones casi de tipo asistencial, llamadas años atrás escuelas maternales y escuelas de párvulos (Moll, 1989), con la finalidad de atender a los niños en una especie de prolongación o sustituto de la atención materna, con una orientación dirigida

a fomentar los aspectos lúdicos y los aprendizajes de hábitos de conducta, relación y autonomía.

La organización del aula así como las relaciones del maestro con los niños y de éstos con sus pares depende de la orientación, gustos o preferencias de la maestra, sin que existan unas orientaciones específicas. En general se persigue la creación de un entorno agradable donde el niño se pueda sentir a gusto para jugar con sus compañeros, siendo el maestro una continuación de la figura materno-paterna.

El criterio fundamental sería llenar un espacio de tiempo durante el cual el niño debía jugar y participar en actividades de carácter lúdico, generalmente orientadas al desarrollo de hábitos y aprendizajes no sistematizados y sin objetivos de aprendizaje explicitados.

Ni la utilización de los materiales, ni la evaluación se plantearía más allá de comprobar que los niños están bien atendidos y se encuentran adaptados a la dinámica de la clase.

La función social de la educación preescolar no debe ni puede entenderse aislada de su función educativa, como respuesta institucional a la necesidad de atender la educación de los niños desde una edad temprana.

2.3.2. Programas académicoistas.

Este tipo de programas tienen como finalidad preparar al niño para su posterior adaptación y rendimiento satisfactorio en los niveles escolares superiores, entendidos éstos como educación formal (Orientaciones Pedagógicas para la Educación Preescolar, 1973).

Partiendo de esta finalidad, el currículum estaría entonces orientado hacia la estructuración de objetivos, contenidos y actividades que llevaran a la adquisición de las destrezas básicas que pudieran en un futuro facilitar el aprendizaje de las técnicas instrumentales: lectura, escritura y cálculo, denominados o concebidos como pre-lectura, pre-escritura y pre-cálculo.

Las estrategias didácticas estarían caracterizadas por el papel protagonista del profesor como transmisor de conocimientos, planteando actividades dirigidas al desarrollo de tareas de aprendizaje relativas a destrezas académicas y hábitos escolares (García, 1990).

La utilización de los recursos materiales se observaría con el fin de favorecer los aprendizajes o adquisiciones previstos en el currículum. Según la clasificación de Tanner (1980), se trataría de un nivel de imitación o mantenimiento, o lo que denominan Carr y Kemmis (1988) un planteamiento tecnológico, en

el que los maestros serían "artesanos" cuyo oficio está determinado por tradiciones, por expectativas en cuanto a los productos de la escolarización, y por lo tanto, seguidores de los libros de texto o guías didácticas y en el caso de tecnologías como el ordenador, se buscaría en él un sustituto para desarrollar las tareas de enseñanza, a través de programas de contenidos que permitieran adquirir los conocimientos o destrezas planteados.

La evaluación se formularía en base a los objetivos específicos de aprendizaje, generalmente de tipo académico, medido en cuanto al nivel de logros alcanzado.

Este modelo de intervención llega a identificar educación con aprendizaje, reducido éste a contenidos y destrezas, y apenas observa la incidencia de las variables socio-afectivas y cognitivas del alumno; las características personales, formación y planteamientos teórico-prácticos del docente y las variables de tipo socio-cultural que determinan las coordenadas en las que se desarrollan los procesos de enseñanza/aprendizaje, poniendo un mayor énfasis en el futuro, en el hacia dónde van los sujetos, sin plantear las diferencias iniciales en su desarrollo, en la estimulación socio-cultural previo a la llegada de los niños a la escuela (su pasado); ni las diferencias individuales en cuanto a los procesos de aprendizaje, intereses o motivación, necesidades en el desarrollo emocional y social que justifican la intervención en el presente.

2.3.3. Programas de desarrollo.

Estos programas parten para su formulación de las teorías explicativas del desarrollo y el aprendizaje humano, sobre todo tres grandes concepciones como marcos de referencia: el modelo geneticista (Gessel, 1946), el modelo ambientalista (Skinner, 1953), y el modelo interaccionista (Piaget, 1972), tomando de cada uno de ellos aquellos presupuestos que permiten una mejor comprensión de los distintos procesos y orientan o guían la intervención educativa (de la Orden, 1989).

El currículum derivado de los modelos organísmico-estructurales se centra en los procesos que rigen el desarrollo del niño de esta etapa, a nivel motor, sensorial, cognitivo y social (Kamii, 1982; Pramling, 1990), en términos de estructuras alcanzadas o por alcanzar, y cuyo logro o afianzamiento se convierten en los objetivos del programa.

Partiendo de las características evolutivas y de aprendizaje de los alumnos, se considera a cada alumno como un elemento único, con necesidades específicas. Los contenidos no son el objetivo en sí, sino que a través de ellos se practican las estrategias o se alcanzan las destrezas deseadas.

La función del docente es la de mediador en el proceso, un facilitador de este desarrollo, ofreciendo al niño experiencias

en las que pueda tomar parte como sujeto activo e interactuar con el medio que le rodea.

La utilización de los medios dentro de este modelo de currículum se entiende con el fin de aprovechar estos recursos por el aparente beneficio de los mismos en el desarrollo cognitivo de los niños. Desde la clasificación de Tanner (1980), se trata del nivel de Mediación o adaptativo, lo que se acercaría a la concepción práctica de la enseñanza señalada por Carr y Kemmis (1988), en la que el maestro decide de qué forma y en qué momento utilizar el medio por los beneficios que reporta al sujeto, lo que en el caso del ordenador se referiría al posible enriquecimiento cognitivo, determinado por la manipulación simbólica, interacción con el ordenador a través de un software cognitivamente significativo o que potencie la utilización de estrategias superiores de pensamiento, siendo el docente quien determina o reconoce su conveniencia.

Las principales críticas que se formulan hacia este tipo de programas hacen referencia a la dificultad de operativizar los objetivos perseguidos y de evaluar las aportaciones de las estrategias de intervención utilizadas, pero teniendo a su favor la aparente permanencia de los efectos positivos a largo plazo, por encima de los efectos producidos por otro tipo de programas (García García, 1990).

2.3.4. Programas compensatorios.

"La desigualdad ante el sistema educativo en que se encuentran determinadas personas por razón de su capacidad económica, nivel social o lugar de residencia, exige que la política educativa tenga una proyección compensatoria e integradora".

Real Decreto 1174/1983, de 27 de abril.

Los programas con una orientación compensatoria hacen referencia, sobretodo, no a la cultura a la que pertenecen los niños, sino a aquella de la que carecen y que les supone una situación de desventaja para su desarrollo (Consejo de Europa, 1977, Carabaña, 1979, Brembeck, 1975) tanto a nivel escolar, como en el acceso a las estructuras socio-culturales del macrosistema.

Bernstein (1975), presenta el concepto de "enseñanza compensación" haciendo referencia a la situación en la que el niño necesita que se le de en la escuela algo que le falta en la familia (Espín, 1987), lo que se podría hacer extensivo al meso-entorno cultural y social; es decir, compensar lo que no recibe de estos sistemas "deficitarios" y que podría o debería recibir, caso de encontrarse en otros entornos, dentro del mismo macro-sistema socio-cultural. Es por ello que la intervención no debería plantearse sólo reducida al ámbito escolar, sino que debe ir enfocada hacia los círculos en los que se inscribe la situación (de Miguel, 1979).

La finalidad de estos programas en la Educación Infantil sería favorecer a aquellos sujetos que por su situación personal o entorno socio-cultural se encuentran en una situación de desventaja frente a otros niños de su edad, ofreciéndoles atención educativa que permita compensar esas deficiencias en el desarrollo cognitivo-afectivo-social.

Entre los programas más sobresalientes de éste ámbito serían los que se encuentran en la línea de la filosofía defendida por Vygotsky (1983) y en los planteamientos de Feuerstein (1980)⁽²⁾, que justifican las diferencias en los niveles de desarrollo o funcionamiento cognitivo como un resultado de las diferencias en las experiencias de aprendizaje, que pueden ser debidas a factores orgánicos o a condicionantes en la familia o el ambiente socio-cultural en el que se han desarrollado durante los primeros años.

Este tipo de factores (endógenos y exógenos), tienen como resultado niveles inferiores de funcionamiento debido a que no se han desarrollado de forma adecuada los prerrequisitos sobre los que se asientan los procesos superiores de pensamiento.

Partiendo de que muchas de estas deficiencias en los procesos cognitivos pueden ser modificadas, la intervención educativa en el nivel infantil estaría encaminada a compensar estas carencias a través de tratamientos individualizados de

enriquecimiento instrumental (Fauerstein, 1980), enseñando o modificando los patrones cognitivos inadecuados o deficientes.

El currículum estaría dirigido a aportar al sujeto aquellas experiencias que le puedan proporcionar el crecimiento personal en los ámbitos motórico, perceptivo, cognitivo y social, que le permitan un funcionamiento adecuado a su edad y a los contextos (micro-meso y macro) socio-culturales en los que se encuentra de momento o habrá de participar en un futuro; garantizando con ello la nivelación de las situaciones de partida con las que entran los niños dentro del sistema educativo.

La función del docente será establecer las estrategias de actuación y la determinación del tipo de actividad y experiencias a las que debe exponerse el sujeto para fomentar un desarrollo adecuado.

La evaluación se plantearía atendiendo a las situaciones de partida de cada sujeto, al proceso a seguir y a los logros finales deseados.

La principal limitación de estos programas se encuentra en que no suelen llegar a modificar o incidir sobre la raíz del problema. Es decir, al atender sólo al ámbito escolar, cualquier efecto positivo logrado con la intervención educativa tiene muchas posibilidades de desaparecer o diluirse una vez que ésta

finaliza, ya que el contexto escolar o social suele permanecer inalterado (Espín, 1987; de Miguel, 1979).

Hasta aquí, se han puesto de manifiesto las diferencias existentes en los planteamientos y en la forma de concretarse la intervención en la Educación Preescolar, que podría explicarse en base a dos razones fundamentales:

1- No ha habido una clara definición de cuáles son las funciones y los objetivos a lograr a través de esta intervención.

2- Dado el carácter multifuncional que pueda asumir este nivel educativo: social, académico, cognitivo o compensatorio, la diversidad de programas, cuando es el resultado de la adecuada utilización de modelos que observen las necesidades individuales de cada alumno, y de éste dentro de su grupo, aula, centro, sociedad, no es sino la consecuencia previsible de la riqueza de modelos que debe suponer la intervención con sujetos preescolares. Es decir, es el resultado en la práctica de la coherencia con el principio de la individualización.

Como señala García García (1990), habría que tender a la formulación de modelos educativos integrales, que observasen las características personales y contextuales de los sujetos, e incorporaran los planteamientos academicistas, cognitivistas y

compensatorios, articulados de forma que se permitiera la acentuación de uno u otro carácter según las necesidades y posibilidades del individuo o del grupo, para con ello tratar de garantizar el que cada niño se desarrolle adecuadamente, en la áreas cognitiva, motora, emocional y social, que le permitan adaptarse y realizarse dentro del microsistema escolar en el que se encuentra y dentro de los meso y macro sistemas sociales y escolares de los que es o será partícipe.

Para ello es necesario que el maestro tenga una formación que le permita identificar qué necesita cada sujeto, hacia dónde debe dirigirse y de qué medios valerse, desde una perspectiva tecnológica o reproductora, práctica o socio-crítica.

2.4. EL USO DEL ORDENADOR EN LA EDUCACION PREESCOLAR.

Los ordenadores están dentro de las aulas y poco a poco lo estarán más, quizás no tanto porque la escuela sea promotora de innovaciones dentro del sistema y tenga facilidad para asimilar estas novedades, sino porque la sociedad ha sido inundada y la escuela recibe el efecto de tal invasión.

Esta proliferación de ordenadores en todos los niveles educativos, ha generado sentimientos ambiguos y actitudes muy dispares hacia su posible aceptación como materiales e instrumentos educativos.

Son muchas las capacidades que se les han atribuido y grandes las expectativas que han despertado. Pero aunque muchos hayan creído ver en los ordenadores la gran panacea, son, ante todo, máquinas. Una herramienta cuyo valor y virtud dependerá del uso que de ella haga el usuario.

Existe una gran desorientación entre los profesionales de la educación preescolar, producto en parte de la rápida difusión de esta tecnología en todos los contextos. Se han adoptado estos medios sin tener una concepción clara de sus posibilidades y limitaciones.

Es posible encontrar en la bibliografía, cada vez con más frecuencia, documentos en los que se presentan sugerencias sobre cómo utilizar el ordenador en preescolar (Casas Machado y Marcet Alegre, 1986; Buckleitner y Olson, 1989), para tratar de facilitar la comprensión del nuevo medio y de poder sacarle el mejor rendimiento a su presencia en la vida de las aulas preescolares.

La visión que se ha dado hasta ahora de los ordenadores ha llevado a pensar que pueden ser demasiado complicados para los niños tan pequeños y para los mismos profesores. Los planteamientos que llevaban a la asociación niño-ordenador como sinónimo de programador (Shade y Watson, 1988) y del profesor como diseñador de software han quedado obsoletos. El ordenador debe usarse por sus posibilidades, de la misma forma que se hace

con cualquier otro material, y poco a poco se van clarificando el qué, cómo, cuando y porqué de su utilización.

Hay cuatro atributos en el ordenador que son los que le confieren su mayor potencial: información, sistema de símbolos, actividades del usuario, interactividad y se le podría añadir una quinta, la inmediatez de las respuestas.

Hipotéticamente, estos atributos pueden afectar los aspectos cognitivos correspondientes: estructuras del conocimiento, modos de representación internos, operaciones mentales y actitudes y percepciones. (Salomon, 1985).

En general, la literatura aparecida sobre el tema es especulativa, basada en el miedo a lo desconocido y en muy pocos casos, afirmaciones fundadas en experiencias o investigaciones (Retting, 1987; Woodill y Bernhard, 1987).

Un análisis de la misma, lleva a dicotomizar las posturas mantenidas en miedos y esperanzas. El ordenador, para muchas personas, representa una oportunidad y un medio para poder llevar a cabo un cambio radical en los modelos de enseñanza. Indudablemente, pudiera ser que ocurriera, pero de momento no parece que vaya a tener lugar de forma inmediata (McMillan, 1988) y la educación asimilará este nuevo avance de la tecnología sin que se produzcan con ello grandes cambios en sus estructuras (Golub, 1983), como lo ha venido haciendo cada vez que se ha

introducido cualquier innovación tecnológica dentro del ámbito educativo.

Las grandes expectativas se generaron, en parte, debido a los éxitos alcanzados en experiencias como las desarrolladas por Papert (1975) en el Instituto de Tecnología de Massachussets, que parecían augurar un efecto similar fácilmente generalizable a cualquier ambiente educativo con la sola presencia del ordenador, el lenguaje Logo y la actividad exploratoria natural del niño. Se vio en ellos posibilidades de lograr efectos casi mágicos, producto del desconocimiento y de la necesidad de encontrar una vía para dar solución a los problemas educativos relacionados con la calidad de la enseñanza y el desarrollo intelectual.

En los últimos años, con algunos ordenadores ya dentro de las aulas, se ha puesto de manifiesto que la realidad ha sido diferente a la esperada. Se observa una gran discrepancia entre los augurados efectos del ordenador y su impacto actual en el aprendizaje y desarrollo de los niños (Salomon, 1985).

Hay autores que cuestionan el uso de los ordenadores con preescolares (Partridge, 1984; Waldrop, 1988; Genishi, 1988). Dentro del sector crítico, la propuesta es detener e impedir la entrada de los ordenadores en la educación y más concretamente en este nivel (Partridge, 1984; Olson y Buckleitner, 1989), con el fin de preservar a los niños tan pequeños del efecto -

aparentemente negativo - que podría producir ésta máquina en su desarrollo.

Pero los principales puntos de conflicto se dan en torno a la facilidad de uso, logro o alcance de los objetivos educativos, los efectos en el desarrollo cognitivo de los niños, en el aprendizaje de procedimientos y la especificación para el uso con niños pequeños (Kozubal, 1985).

En el desarrollo cognitivo de los niños, las metáforas e imágenes de los ordenadores, planas, visuales y en dos dimensiones podrían afectar la capacidad de los niños de crear imágenes (Partridge, 1984), además del peligro de que los niños pequeños expuestos a los ordenadores puedan llegar a ser inconscientes del mundo que les rodea, ya que interactúan o programan un mundo irreal, una imitación del mundo. (Partridge, 1984).

A nivel afectivo, los ordenadores se considera que son demasiado impersonales para los niños (Bowman, 1983) y tienen una capacidad muy limitada para responder a las expresiones de los pequeños: aburrimiento, fatiga, necesidad de estímulo (Partridge, 1984); pero tampoco hay nada que garantice que un profesor, por el hecho de serlo, tenga capacidad para dar respuesta a tales demandas. El propio sujeto tiene autonomía y desarrolla sus mecanismos de defensa para superar situaciones en las que no se ven cubiertas sus necesidades.

Igualmente se cuestionan los posibles efectos en el currículum preescolar (Lipinski y otros, 1984), las posibles repercusiones en la dinámica del aula, en los aprendizajes, las interacciones y en los roles de los sujetos que participan en el proceso educativo. La posibilidad de que el niño interactúe con el ordenador a cambio de excluir otras actividades importantes para su desarrollo integral (Lipinski y otros, 1984) o el problema de que los ordenadores aislen a los niños y sean demasiado abstractos para los sujetos menores de 8 años (Strand y otros, 1986).

Otra de las fuentes principales de conflicto lo son el hardware y software, que aunque han evolucionado a velocidades vertiginosas buscando una mayor adecuación a las necesidades e intereses de los usuarios, no parecen coincidir las expectativas creadas con las realidades que se presentan en la práctica (McCrorry, 1984).

Los mayores ataques están dirigidos hacia la interconexión entre conductismo y ordenador (Straiba, 1984), especialmente en cuanto a la aplicación de este modelo en el diseño de software educativo. Estas críticas ponen de manifiesto que esta moderna tecnología dista mucho de seguir en sus planteamientos y para su aplicación los principios psicológicos y didácticos de la intervención con niños preescolares.

Las nuevas tendencias dentro del diseño de software están tratando de introducir los principios del diseño instructivo dentro de los nuevos programas, y asimilando los planteamientos derivados de la psicología cognitiva, la inteligencia artificial y las teorías de la enseñanza.

Desde los planteamientos humanistas, se ha visto en los ordenadores un instrumento para fomentar el pensamiento funcional, operativo e instrumental, en detrimento, aparentemente, de la intuición que podría quedar relegada (Partridge, 1984). Esta crítica tiene el valor de permitir la toma de conciencia respecto a este tema, pero resulta demasiado desligada de la realidad, ya que cabría cuestionarse qué hay en el sistema educativo actual, en los métodos que se practican, que de forma explícita o implícita, facilite o fomente la intuición; o la interacción, la expresión simbólica,...

En el otro extremo se sitúan los defensores del ordenador que postulan una introducción tan temprana como sea posible, para que los niños reconozcan en el ordenador una máquina de la que poder servirse y beneficiarse.

Los niños perciben el ordenador de forma diferente a como pueden hacerlo los adultos; pero indudablemente, la postura del adulto ante este medio influirá en el modelo o actitud adoptada por el niño.

El ordenador puede producir efectos positivos en el afianzamiento del autoconcepto, facilitar el desarrollo de estrategias de resolución de problemas y una mayor posibilidad de individualización de los aprendizajes (McCrory, 1984).

La utilización de los micromundos, ambientes basados en el aprendizaje por descubrimiento, o las simulaciones pueden tener numerosas potencialidades, tales como: modelamiento de conceptos, demostración de procesos que no podrían proporcionarse a los alumnos de otra manera, motivación intrínseca, conexión entre distintas formas de aprendizaje y representación (Shade, 1987).

El ordenador permite al niño la traslación y yuxtaposición de sistemas de símbolos, significativos dentro de un determinado contexto social, dentro de una realidad cultural de la que es parte (Dickson, 1985).

Cuando se le dota de un software adecuado puede utilizar el ordenador para aprender por sí mismo, jugando con la máquina, como una actividad tan natural como al resto de las que realiza.

Si los profesores deben preparar a los sujetos para vivir en la sociedad (una concreta, en este caso la nuestra), los ordenadores deben tener un lugar en la escuela (Leonard y LeCroy, 1985), simplemente porque constituyen una parte del mundo diario que debe ser explorado, manipulado y comprendido (Shade, 1987).

En cuanto a la importancia de la forma de utilización, el ordenador, cuando se utiliza adecuadamente puede atraer y llegar a tener igual o mayor capacidad para involucrar a los niños que cualquier otra actividad, dado que es menos estático que un dibujo en un libro, o que la misma televisión (Shade, 1987).

De lo expuesto hasta el momento se desprende que el ordenador, como material didáctico o instrumento de aprendizaje, puede ser tan enriquecedor como lo pueda ser cualquier instrumento musical cuando se conocen las reglas para interpretar una partitura; como el mejor de los lápices o como un cuaderno en blanco. El valor está en saber utilizarlos. En saber identificar sus potencialidades específicas y la mejor estrategia para su aprovechamiento.

A nivel teórico y según los trabajos expuestos no hay elementos concluyentes sobre posibles prejuicios de su utilización, y éstos parecen ser más temores o prejuicios que demostraciones fundamentadas.

Si la educación preescolar se entiende con el fin de preparar a los sujetos para vivir en la sociedad, como una réplica de la sociedad adulta, entonces los ordenadores deben tener un lugar en la escuela, porque, como defienden Leonard y LeCroy (1985) y Shade (1987), constituyen una parte del mundo diario que debe ser explorado, manipulado y comprendido.

Desde otro planteamiento, los ordenadores tendrían un lugar en este nivel educativo con el fin de minimizar la situación de desventaja con la que parten muchos sujetos que provienen de entornos socio-culturalmente pobres, como una forma de equilibrar el nivel de desarrollo cognitivo.

En cualquier caso, el uso de la tecnología con preescolares debe centrarse en las tareas esenciales que deben lograr los niños de esta edad. Ahora bien, la determinación de estas tareas estará en función de las variables histórico-contextuales en las que se desarrolle la intervención y de la concepción didáctica desde la que se realice.

Es decir, estas áreas pueden ser: desarrollo de destrezas perceptivas y cognitivas, lenguaje receptivo y productivo, motivación para la competitividad, apreciación de sentimientos, adquisición de conocimientos generales, coordinación motora y comprensión de las interacciones sociales como proponen Draper et al. (1986). Pero también podrían ser: el desarrollo de la comunicación entre compañeros, la adquisición de conocimientos y destrezas que lleven a disminuir las diferencias en los niveles iniciales con los que llegan al sistema educativo los sujetos que provienen de medios socio-culturalmente desfavorecidos, el desarrollo de actitudes críticas para la investigación o de la capacidad de compartir el conocimiento a través de foros de debate.

Por lo tanto, dependerá del enfoque didáctico que utilice al plantear la introducción de los recursos informáticos el docente o el que esté determinado por la institución educativa, bien sea - utilizando la clasificación de Carr y Kemmis (1988)- desde una perspectiva técnica, práctica o estratégica.

No obstante, la utilización del ordenador debe plantearse como una ayuda para fomentar el desarrollo de estrategias superiores de pensamiento, o para permitir o facilitar tareas que de otro modo no se podrían realizar. En cualquier caso siempre debe suponer una aportación a lo ya existente, una mejora.

Pero para que los ordenadores puedan llegar a ocupar un lugar dentro del ámbito educativo por las aportaciones que realizan, hay dos grandes retos que deben lograrse: un profesorado bien preparado y un cuerpo elaborado de conocimientos generales sobre software y sus posibilidades.

Notas al capítulo 2.

1. Las características del desarrollo perceptivo visual de los sujetos preescolares se describen en el capítulo 6, dentro del apartado dedicado a la Premisa 1 sobre características perceptivo visuales.

2. Se recomienda consultar los trabajos de Nickerson, Perkins y Smith (1985) y Alonso Tapia (1987) que hacen una recopilación y descripción de los distintos tipos de programas con fines compensatorios.

Citas Bibliográficas.

- ABBADIE, M. (1986a). El niño y el centro preescolar. En VARIOS. La educación preescolar. Teoría y práctica. Madrid: Editorial Cincel-Kapelusz, 21-45.
- ALONSO TAPIA, J. (1987). ¿Enseñar a pensar?. Perspectivas para la Educación Compensatoria. Madrid: Centro Nacional de Investigación y Documentación Educativa.
- BERNSTEIN, B. (1975). Language et classes sociales. Codes sociolinguistiques et contrôle social. Paris: Les Editions de Minuit.
- BOWMAN, B.T. (1983). Do Computers Have a Place in Preschools. Paper presented at the Meeting of the New Mexico Association for the Education of Young Children. Albuquerque, NM., February 25.
- BUCKLEITNER, W. y OLSON, K. (1989). Kids at the Keyboard. Child Care Information Exchange, 68, 37-40.
- CARABAÑA, J. (1979). Origen social, inteligencia y rendimiento académico al final de la EGB. Madrid: MEC.
- CARR, W. y KEMMIS, S. (1988). Teoría crítica de la enseñanza. Barcelona: Martínez Roca.
- CASAS MACHADO, J.F. y MARCET ALEGRE, C. (1986). Introducción de la informática en el Ciclo Inicial de EGB. Cuadernos de Educación y Nuevas Tecnologías de la Información. MEC, Fundesco, 29-34.
- CONSEJO DE EUROPA (1977). Educación Compensatoria. Madrid: MEC.
- DICKSON, W.P. (1985). Thought Provoking Software: Juxtaposing Symbol Systems. Educational Researcher, 5(14), 30-38.
- DICKSON, W.P. (1989). ¿Software para hacer pensar?. Sobre la yuxtaposición de los sistemas simbólicos. Comunicación, Lenguaje y Educación, 3-4, 23-38.
- DRAPER, T.W. et al. (1986). Making the Computer Fit the Child Rather than the Child Fit the Computer: Conversations between Children and Robots. Paper presented at the Biennial Meeting of the Southwestern Society for Research in Human Development. San Antonio, TX, March 6-8.
- ESPIN, J.V. (1987). Lectura, Lenguaje y Educación Compensatoria. Barcelona: Oikos-tau.
- FEUERSTEIN, R. (1980). Instrumental Enrichment. An intervention program for cognitive modifiability. Baltimore: University Park Press.

- FLAVELL, J. H. (1984). *El desarrollo cognitivo*. Madrid: Visor.
- GARCIA GARCIA, M. (1990). Una aproximación integradora de los modelos educativos para la infancia. *Revista Complutense de educación*, 1(1), 85-94.
- GENISHI, C. (1988). Kindergartners and Computers: A Case Study of Six Children. *Elementary School Journal*, 89(2), 185-201.
- GIMENO, J. y PEREZ GOMEZ, A. (1983). *La enseñanza: Su teoría y su práctica*. Madrid: Akal.
- GOLUB, L.S. (1983). With the Microcomputer, Behaviorism Returns to Early Childhood Education. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. 68th New Orleans, LA, April 23-27.
- KAMII, C. (1987). La teoría de Piaget y la educación. En A. ALVAREZ (Ed.), o.c., 18-29.
- KAMII, C. y DeVRIES, R. (1985). *La teoría de Piaget y la educación preescolar*. Madrid: Visor.
- KOZUBAL, D.K. (1985). Identification of Restrictive Computer and Software Variables among Preoperational Users of a Computer Learning Center. Ed.D. Practicum, Nova University.
- LEONARD, R. y LECROY, B. (1985). The Instrument of the Future: Computers in Education.
- LIPINSKI, J.M. et al. (1984). Competence, Gender and Preschooler's Free Play Choices When a Microcomputer is Present in the Classroom. North Carolina Univ., Greensboro: Family Research Center.
- MARCHESE, A. (1986). Pensamiento preoperatorio. En J. PALACIOS, A. MARCHESE Y M. CARRETERO, (Comp.), o.c., 181-205.
- MAYOR, J. (Dir.). (1987). *La psicología en la escuela infantil*. Madrid: Anaya.
- MCCRORY, J.C. (1984). So You Have One Computer? What Now? Paper presented at the Annual Conference of the Southern Association for Children Under Six. 35th, Lexington, KY, March 6-10.
- MCMILLAN, B. (1988). Computers and the Development of Young Children. Paper presented at the Australian Developmental Conference. Sydney, Australia, August 26-28.
- MCNAMEE, G.D. (1983). The Meaning and Function of Early Childhood Play. Paper presented at the conference "Being with Children - A Psychoanalytic Perspective" sponsored by the

Psychoanalytic Foundation of Minneapolis, Inc. Minneapolis, MN,
March 5.

MEDINA, A. (1988). La interacción en el aula. Madrid: Cincel.

MIGUEL, M.de (1984). Investigaciones en torno a Educación
Compensatoria. Revista de Investigación Educativa, 272, 49-75.

MOLL, B. (1989). La Educación Infantil. En B. MOLL (Dir.), o.c.,
5-27.

NICKERSON, R.S., PERKINS, D.N. y SMITH, E.E. (1987). Enseñar a
pensar. Aspectos de la aptitud intelectual. Barcelona:
Paidós/MEC.

ORDEN, A.de la. (1989) El currículum en la educación preescolar.
En S. SANCHEZ CEREZO. (Dir.) o. c.

PAPERT, S. (1982). Desafío a la mente. Buenos Aires: Galapago.

PERRET-CLERMONT, A.N. (1984). La construcción de la inteligencia
en la interacción social. Aprendiendo con los compañeros.
Madrid: Visor.

PIAGET, J. (1972). El nacimiento de la Inteligencia en el niño.
Madrid: Aguilar.

PIAGET, J. e IMHENDER, B. (1972). De la lógica del niño a la
lógica del adolescente. Ensayo sobre la construcción de las
estructuras operatorias formales. Buenos Aires: Paidós.

PRAMLING, I. (1990). Learning to Learn. A Study of Swedish
Preschool Children. London: Springer-Verlag.

RETTIG, M. (1987). Applications of Microcomputers in Early
Childhood Special Education. Paper presented at the Annual
Convention of the Council for Exceptional Children. 65th,
Chicago, Il, April 20-24.

SALOMON, G. (1984). Computers in Education. Setting a Research
Agenda. Educational Technology, 24(10), 7-11.

SHADE, D.D. (1987). Microcomputers and Preschoolers: Badwagon
or Boon. Paper presented at the Annual Meeting of the National
Association for the Education of Young Children. Chicago, Il.,
November 12-15.

SHADE, D.D. y WATSON, J.A. (1988). Microcomputers in Preschool
Environments: Answers to Questions, Theoretical Guidance and
Future Directions.

SCHNEIDER LIDZ, C. Y THOMAS, C. (1987). The Preschool Learning
Assessment Device: Extension of a Static Approach. En C.
SCHNEIDER o. c., 288-326.

SKINNER, B.F. (1953). *Tecnología de la enseñanza*. Barcelona: Labor.

STALLINGS, J.A. y STIPEK, D. (1986). Research on early childhood and elementary school teaching program. En H.C. Wittrock (Ed.). *III Handbook of Research on Teaching*. Chicago: AERA, Rand McNally, 727-753.

STENHOUSE, L. (1984). *Investigación y desarrollo del currículum*. Madrid: Morata.

STRAND, E. et al. (1986). A Descriptive Study Comparing Preschool and Kindergarten LOGO Interaction. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. 70th, San Francisco, CA, April 16-20.

TANNER, L.N. (1980). *Curriculum Development. Theory into practice*. New York: MacMillan.

VYGOTSKI, L.S. (1983). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: Playade

WOODILL, G. y BERNHARD, J. (1987). Computers in Early Childhood Education: An Annotated Bibliography. *International Journal of Early Childhood*, 19(1), 58-67.

PARTE II - PLANTEAMIENTO DE UN ESTUDIO SOBRE UTILIZACION DE
RECURSOS INFORMATICOS EN LA EDUCACION PREESCOLAR Y JUSTIFICACION
TEORICA DEL MISMO.

CAPITULO 3 - REVISION BIBLIOGRAFICA DE LAS INVESTIGACIONES ACERCA DE LA UTILIZACION DE ORDENADORES EN EDUCACION PREESCOLAR.

En el ámbito de la Educación Preescolar, es posible reconocer el efecto de la onda expansiva producida por la explosión que ha supuesto la entrada de los ordenadores en el mundo educativo. A diferencia de otros medios o avances técnicos introducidos en el aula, el fenómeno de la informática no parece que vaya a ser pasajero y por ello, son muchos los profesionales de la educación que ya han asumido su presencia como parte del currículum preescolar, dando lugar a numerosas investigaciones.

A partir de un análisis documental de los estudios llevados a cabo acerca de la utilización de los ordenadores en Educación Preescolar, se puede establecer cuáles han sido las principales líneas de investigación seguidas hasta el momento, a la vez que identificar las variables que han recibido una mayor atención.

En primer lugar, cabe clasificar las investigaciones dentro de tres grandes grupos, atendiendo a los objetivos y al tipo de información que de ellas puede extraerse: Descriptivas, Normativas y Causales.

3.1. INVESTIGACIONES DE CARACTER DESCRIPTIVO.

Dentro de este grupo, aunque son muy pocos los estudios de esta índole que recogen datos sobre preescolar, se incluyen aquellas investigaciones que han tratado de señalar

características y consecuencias de la presencia del ordenador en las aulas de este nivel.

Este tipo de estudios han prestado atención a la formación de los profesores, las actitudes de padres y maestros y al número de ordenadores que se encuentran hoy por hoy en las aulas preescolares.

En un estudio realizado en 84 centros preescolares de Estados Unidos, el 50% de los mismos utilizaban el ordenador (Edyburn y Lartz, 1986). Si bien no es conveniente hacer inferencias a partir de un dato tan aislado, si es posible intuir que éste podría repetirse si se realizasen otros estudios similares.

Otra de las investigaciones con fines descriptivos es la realizada por Gillingham (1983) en la que se recogen las conductas que manifiestan los niños al jugar con los ordenadores, y compartir los pasos de acercamiento al nuevo medio con sus compañeros. También se recogen las conductas que manifiestan los maestros para adaptarse a la presencia de la máquina, siendo en la mayoría de los casos actitudes duales de interés y miedo.

Las investigaciones de este tipo ayudan a comprender el estado en que se encuentra el fenómeno de la introducción de esta nueva tecnología dentro de las aulas preescolares, así como a identificar la problemática generada con esta innovación.

3.2. INVESTIGACIONES DE CARACTER NORMATIVO.

Este tipo de investigación aporta una doble normativa: una práctica: que permita resolver el conflicto sobre cuál debe ser el fin de la utilización del ordenador con estudiantes preescolares, y otra técnica: que llene el vacío o carencia de medios para conseguir tal fin.

Las investigaciones de carácter normativo tratan de establecer criterios que, como se verá a continuación, tienen una doble finalidad: el diseño de nuevos programas de software educativo y la utilización de este medio dentro del aula preescolar (Clements, 1987), atendiendo a una doble vertiente: los materiales y los usuarios -maestros y alumnos-.

3.2.1. Criterios para el diseño de Software para preescolares.

Son muchas las investigaciones realizadas sobre este tema en cuanto al diseño de software educativo (Truett, 1984; Cohen, 1983; Bitter y Whighton, 1987; etc.), en las que se señala la necesidad de coordinar los trabajos desarrollados por los programadores con las informaciones provenientes de la psicología del aprendizaje y de la teoría y práctica de la enseñanza. Existen además aportaciones específicas para preescolar (Kozubal, 1985, Schwartz, 1985). Estas destacan la importancia de la inclusión de ciertos elementos formales en el diseño mostrado por el programa, coherentes con los criterios básicos del diseño

de materiales para preescolares, cuya presencia en el software pueden determinar la adecuación o no a las características y necesidades educativas de estos sujetos.

En especial, se ha concedido importancia a los menús con dibujos, los formatos estables para la utilización del teclado, las pantallas no desordenadas o atestadas con dibujos, la configuración de letras y números actuales y la grabación de la tarea desarrollada por el sujeto, de forma que sea posible establecer cuáles han sido las características de su actividad (Kozubal, 1985).

Los programas más utilizados han sido los de tipo abierto, basados en los micromundos creados a partir del lenguaje Logo (Hines, 1983; Emihovich et al., 1985; Gillingham, 1983) y los programas semi-estructurados en los que el niño ordena o actúa y el ordenador ejecuta (Vockell y Van Deusen, 1989).

Por su parte Schwartz (1985) señala la importancia que tiene para los niños preescolares la posibilidad de observar en la pantalla, de forma inmediata, las consecuencias de su acción. Este autor, destaca también la importancia de que exista una relación directa entre lo que ocurre en la pantalla y lo que los niños hacen en el teclado. Estos principios concuerdan con las características del estadio preoperativo en el que se encuentran, y en el que la fuente de motivación para aprender es explorar y descubrir lo que generan sus acciones.

Hasta el momento han sido muy escasas las investigaciones en las que se ha prestado atención especial a las características de los programas que pueden ser determinantes para su posible utilización como material didáctico en Preescolar.

3.2.2. Criterios de utilización.

Dentro de este grupo de investigaciones se estudian las variables que influyen o determinan la utilización del ordenador basadas en las características del sujeto y en el modelo de aprendizaje que subyace al planteamiento de su uso con niños preescolares.

3.2.2.1. Características de los sujetos.

El perfil perceptivo y los prerrequisitos a nivel cognitivo que necesitan los sujetos para poder programar o utilizar de forma satisfactoria el ordenador han sido objeto de estudio (Emihovich et al., 1985), con el fin de identificar aquellas características del sujeto que determinan la adecuación o aprovechamiento de las posibilidades del ordenador como instrumento educativo.

Shade y Watson (1988) ponen de relieve la capacidad de los niños para aprender a partir de representaciones visuales desde los gráficos del ordenador, señalando la importancia de la motivación y de la disposición individual para que ello se dé,

siendo fundamental la intervención del profesor a través de las tareas que facilita para que se logre este objetivo.

El ordenador ofrece la posibilidad pero no la garantía de que esto se produzca. Schwartz (1985), llevó a cabo una experiencia con niños de 5-6 años, utilizando ordenadores con simulaciones y juegos, en la que se trataba de comprobar si este tipo de material podía atraer y mantener la energía de aprendizaje de estos sujetos. Se utilizó como muestra un grupo de 22 niños, que participaron en 8-12 sesiones de 90 minutos. La conclusión a la que se llegó fue que las actividades en el ordenador ofrecen a los niños la oportunidad de aprender y experimentar según sus intereses, dependiendo del tipo de diseño del programa, la forma de funcionamiento y la presentación de los resultados de la actividad del niño aparecidos en forma de producto o animación en la pantalla.

Schwartz (1985), en esta misma investigación, señala que las imágenes aparecidas en la pantalla del ordenador no dejan de ser un mero juguete para aquellos niños que tienen mayor interés en los elementos de tres dimensiones.

El sexo ha sido otra de las variables que ha recibido atención en un intento de identificar algún determinante de las conductas de los sujetos al utilizar los ordenadores en función del mismo.

Los resultados obtenidos en dos investigaciones llevadas a cabo por el mismo autor (Lipinski et al., 1984) no permiten extraer ninguna conclusión, dado que en uno de los casos hay mayor orientación e interés demostrado por parte de las niñas, mientras que en el otro no se encuentran diferencias en función del sexo.

Aunque no son muchas las investigaciones, ni decisivos los datos que aportan, aparentemente los sujetos preescolares perciben y utilizan el ordenador de una forma mucho más natural de lo que lo hacen los adultos. Para ellos no tiene el valor especial del avance tecnológico. Es un juguete más; es novedoso y por ello atractivo, pero de la misma forma que lo son el resto de sus descubrimientos.

Esta actitud abierta y flexible a todo lo que les rodea permite explotar el ordenador como recurso para que los niños jueguen a explorar y descubrir. Y es también esta actitud la que podría permitir aprender a los adultos las limitaciones y posibilidades de este nuevo recurso didáctico: aprendiendo a través de la observación de estos sujetos en su relación con el ordenador.

3.2.2.2. Agrupamiento y modelo de aprendizaje.

El agrupamiento ha sido una de las variables que con más frecuencia ha recibido la atención de los investigadores.



En general, es posible reconocer una cierta tendencia a plantear los estudios tomando como unidad organizativa el grupo pequeño a la hora de desarrollar actividades con el ordenador aunque no hay acuerdo sobre el valor real de su efecto.

Por una parte, aparecen estudios en los que se señalan resultados positivos de la utilización individual (Bowman, 1983), y por otra, ciertos autores destacan que el manejo en diadas, muestra una mayor implicación por parte de los sujetos, y mejores actitudes, pero no mejores resultados en términos de aprendizajes. (Perlmutter et al., 1985; Miller y Emihovich, 1985)

Más allá del mero agrupamiento, las investigaciones han tratado de aislar los modelos de aprendizaje en los que se incardinan las distintas estrategias de enseñanza.

Así, dependiendo de la presencia o no del adulto en el desarrollo de las actividades con el ordenador, las investigaciones han tratado de validar el aprendizaje cooperativo (Clements, 1987; Killian et al., 1986; Strand y otros, 1986), el aprendizaje por descubrimiento (Shade y Watson, 1988; Schwartz, 1985; Bowman, 1983) y el aprendizaje mediado (Dickson, 1989), señalando todos ellos, valores positivos para cada una de estas modalidades, pero no se han aportado datos concluyentes sobre las ventajas de alguno de ellos con respecto a los otros.

En muchos casos la utilización del ordenador no es sólo una decisión del maestro o del educador. Kozubal (1985), dedica

un estudio a identificar características restrictivas del software educativo que implican una mayor asistencia y dependencia del adulto, no respetando los esquemas mentales del niño o limitando la interacción espontánea.

El niño va a hacer uso del recurso que se le ofrezca y le sacará partido en la medida en que se le de la oportunidad de hacerlo, lo que estará relacionado no con el contacto con el ordenador como máquina, sino con las características del software, con el tipo de aprendizajes que fomente y con la forma de utilización del mismo.

Así, el aspecto cultural de los aprendizajes se fomentará de forma más eficaz a través de actividades en las que exista la demostración o guía por parte de un "experto" en una tarea (aprendizaje guiado); o la posibilidad de compartir los conocimientos y las experiencias (aprendizaje cooperativo), para lo cual serán adecuados aquellos programas de software que permitan la utilización en grupo, incluyan contenidos o reproduzcan procesos culturalmente significativos.

El aspecto individual o los procesos creativos de pensamiento requerirán de software que permita desarrollar actividades de exploración, bien sean individuales o en grupo (aprendizaje por descubrimiento).

3.3. INVESTIGACIONES CAUSALES.

Dentro de este grupo se encuentran aquellas investigaciones realizadas con el fin de reconocer los efectos producidos por la utilización del ordenador en el aula preescolar, especialmente en el desarrollo cognitivo, socialización y adquisición y transferencia de aprendizajes de los sujetos.

Hines (1983) investigó con 6 alumnos de 5 años la posibilidad de que aprendieran a programar y utilizar Logo. Tras incluir un periodo de entrenamiento con juegos de familiarización, señaló la importancia y adecuación de este medio para enseñar estrategias de resolución de problemas a niños preescolares.

Gillingham (1983) indica que la utilización de ordenadores para aprender a programar Logo facilita el desarrollo de capacidades perceptivas y cognitivas. En un estudio realizado por Degelman et al. (1986), observaron que con la utilización de una versión adaptada del lenguaje Logo con preescolares, en la cual sólo era necesario utilizar una tecla, los sujetos obtuvieron mejores resultados en tareas de aprendizaje de reglas simples que los sujetos con experiencias similares, pero que utilizaban versiones normales de Logo.

Clements y Gullo (1985), evaluaron los efectos a nivel cognitivo de las actividades de programación en Logo con niños de 6 años: desarrollo cognitivo, estilo cognitivo y habilidades metacognitivas. Los resultados tras la intervención indicaron que

la programación con Logo, produjo efectos en la reflexión y en el pensamiento divergente de los sujetos que lo utilizaron.

Forman (1986) en un estudio sobre la utilización espontánea de juegos de ordenador en el aula preescolar, apuntaba el efecto positivo de esta actividad sobre la reflexión.

Howell, Scott y Diamond, (1987) investigaron si el uso de Logo podía acelerar el desarrollo cognitivo de los niños preescolares a través de actividades por descubrimiento y guiadas, no encontrando diferencias entre el grupo participante y el de control al evaluar los conceptos de conservación de la longitud y de medida.

Dickson (1985, 1989) aportó, como resultado de sus trabajos, la conclusión de que la utilización de software en la que se presentan sistemas de símbolos yuxtapuestos produce efectos positivos en el enriquecimiento de las capacidades metacognitivas, la resolución de problemas y la expresión creativa de los niños, debido a los procesos de análisis y elaboración de la información generados por este tipo de actividad.

Miller y Emihovich (1986) estudiaron las capacidades de los niños preescolares para detectar errores durante el desarrollo de una tarea en la que se requería la producción de información referencial. Los resultados mostraban diferencias positivas a

favor de aquellos que habían participado en las actividades de programación en Logo.

Otros autores han dedicado sus investigaciones al estudio de los efectos que producen los ordenadores en la vida del aula. Según los datos aportados por estos estudios, con su aparición se generan dinámicas en torno a la interacción con este nuevo elemento, desde la figura del profesor y desde los niños (Killian et al., 1986).

Essa (1987) estudió el impacto del ordenador en las actividades de los preescolares y si la presencia del ordenador reducía la participación de forma homogénea en todas las actividades o si sólo unas estaban más afectadas que otras. Los resultados de su trabajo indicaron que hubo una disminución en la selección de actividades de arte, y que de forma directa, los niños que abandonaron ésta materia se dedicaban a los ordenadores.

Lipinski et al. y otros (1984) investigaron las elecciones de actividades por parte de los niños. En su informe, ponían de manifiesto, que la presencia del ordenador alteró de forma ostensible los modelos o actividades de juego libre durante las primeras semanas, transcurridas las cuales, los juegos volvieron a la normalidad de los patrones previos a la introducción del ordenador.

Strand et al.(1986) dedicaron un trabajo a estudiar las interacciones de los preescolares con el ordenador y observaron que la utilización del Logo podía facilitar las conductas colaboradoras y fomentar la expresión de destrezas sociales y de lenguaje. Este trabajo seguía la misma línea presentada por Bowman (1983), quien señalaba que para que se diera la interacción entre el niño y el ordenador era necesario que ambos poseyeran un lenguaje común, viendo en el lenguaje Logo el instrumento que posibilitaría la comunicación.

Shade y Watson (1988) señalaron los efectos positivos de la utilización del ordenador al fomentar interacciones sociales entre los niños para jugar con él.

Según Perlmutter et al. (1985), los resultados en términos de la influencia social vienen determinados por el nivel de destreza del sujeto relativo a la dificultad de la tarea. Es decir, que el dominio de la destreza que tenga cada sujeto determinará la naturaleza de la interacción con los demás.

Los trabajos de Dickson (1989) añaden la también importante interacción entre el adulto y el niño facilitada con la utilización del ordenador dentro de los modelos de aprendizaje guiado y por descubrimiento.

Hasta aquí se han presentado las principales investigaciones realizadas sobre la utilización de los ordenadores en aulas

preescolares, con tres fines diferentes: descriptivo, normativo y causal.

A partir de la revisión de las investigaciones descriptivas, los ordenadores son ya un hecho dentro de la educación preescolar y su utilización se hace cada día más común. Los maestros lo asumen con interés y miedo mientras que los niños lo hacen con la misma naturalidad con la que asumen el resto de los componentes del mundo educativo en el que acaban de hacer su primera incursión (Gillingham, 1983; Edyburn y Lartz, 1986).

Desde las investigaciones realizadas con fines prescriptivos, los resultados apuntan la necesidad de conceder mayor atención al diseño, interno y externo, de los programas, buscando una mayor adecuación a las características psicológicas de los niños y a los principios que rigen su desarrollo a nivel perceptivo, cognitivo, afectivo y social (Emihovich y otros, 1985; Shade y Watson, 1988; Schwartz, 1985) y la adquisición de nuevos aprendizajes (Kozubal, 1985; Schwartz, 1985; Clements, 1987).

Acerca de las investigaciones sobre la forma de utilización del ordenador en preescolar cabe decir que, tanto las diferencias en el agrupamiento (Bowman, 1983, Perlmutter et al., 1985; Miller y Emihovich, 1986); como en las diferencias en el modelo de aprendizaje (Clements, 1987; Shade y Watson, 1988; Schwartz, 1985, entre otros), aportan escasa información sobre la eficacia de este recurso didáctico en el logro de objetivos específicos.

La revisión de los datos obtenidos en las investigaciones que conciben el ordenador como causa de efectos positivos en el desarrollo cognitivo y en los aprendizajes de los sujetos que lo utilizan, centradas en el lenguaje Logo como herramienta para fomentar el desarrollo cognitivo y de estrategias de resolución de problemas, no aportan resultados homogéneos al señalar la presencia de este efecto (Gillingham, 1983; Clements y Gullo, 1985; Forman, 1986, Howell, Scott y Diamond, 1987).

Otros materiales de software para preescolares, como son los juegos o los programas tutoriales, han recibido escasa atención (Schwartz, 1985; Dickson, 1985, 1989; Forman, 1986) debido a lo cual es difícil extraer otra conclusión que no sea la evidente necesidad de investigación sobre criterios para el diseño y forma de uso, así como sobre los efectos de la utilización de programas específicos, con características identificadas, en el desarrollo y aprendizaje de los sujetos preescolares.

Las investigaciones dedicadas al estudio de los efectos producidos por la presencia del ordenador en la vida del aula señalan que no se trata de efectos diferentes a los que podría producir cualquier otro material. Al principio tiene el atractivo de lo que es novedoso (Lipinski et al. 1984) pero transcurrido un periodo de tiempo, al igual que con cualquier otro material, unos niños manifiestan su preferencia por éste mientras que otros no demuestran mayor interés (Essa, 1987).

Al contrario de lo que se ha planteado en muchas ocasiones, el ordenador no parece provocar aislamiento en los sujetos, sino que en general, la utilización del ordenador mantiene un nivel satisfactorio de integración entre los niños (Shade y Watson, 1988; Strand et al. 1988) y con el adulto (Dickson, 1985, 1989), determinado, eso sí, por el modelo de aprendizaje subyacente (descubrimiento, mediado o guiado); la forma de agrupamiento que se plantee para su utilización (individual, parejas, grupos pequeños); las características del software y los requerimientos de la tarea planteada por el mismo.

De momento y tras la revisión realizada al estado de la cuestión sólo es posible afirmar que "hay de todo en la investigación", lo que da lugar a numerosos interrogantes que se presentarán en el próximo capítulo.

Citas bibliográficas.

BITTER, G. y WIGHTON, D. (1987). The most important criteria used by the Educational Software Evaluation Consortium. *The Computing Teacher*, March, 7-9.

BOWMAN, B.T. (1983). Do Computers Have a Place in Preschools. Paper presented at the Meeting of the New Mexico Association for the Education of Young Children. Albuquerque, NM., February 25.

CLEMENTS, D.H. (1987). Computers and Young Children: A Review of Research. *Young Children*, 43(1), 34-44.

CLEMENTS, D.H. y GULLO, D.F. (1985). Effects of Computer Programming on Young Children's Cognition. *Journal of Educational Psychology*, 76(6), 1051-8.

COHEN, V.L. (1983). Criteria for the evaluation of microcomputer courseware. *Educational Technology*, 23(1), 9-14.

DEGELMAN, D. et al. (1986). Concept Learning in Preschool Children: Effects of a Short-Term LOGO Experience. *Journal of Educational Computing Research*, 2(2), 199-205

DICKSON, W.P. (1985). Thought Provoking Software: Juxtaposing Symbol Systems. *Educational Researcher*, 5(14), 30-38.

DICKSON, W.P. (1989). *Software para hacer pensar?. Sobre la yuxtaposición de los sistemas simbólicos. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 3-4, 23-38.

EMHOVICH, C. et al. (1985). Learning Logo: The Social Context of Cognition. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. 69th, Chicago, IL, March 31-April 4.

ESSA, E.L. (1987). The Effect of a Computer on Preschool Children's Activities. *Early-Childhood-Research-Quarterly*, 2(4), 377-82.

FORMAN, G. (1986). Observations of Young Children Solving Problems with Computers and Robots. *Journal of Research in Childhood Education*, 1(2), 60-74.

HINES, S.N. (1983). Preschoolers Computers ABC: Computer Programming Abilities of Five Year Old Children. *Educational Computer*, 3(4), 10-12.

KILLIAN, J. et al. (1986). Child's Play: Computers in Early Childhood Programs. *Computing Teacher*, 14(1), 13-16.

KOZUBAL, D.K. (1985). Identification of Restrictive Computer and Software Variables among Preoperational Users of a Computer Learning Center. Ed.D. Practicum, Nova University.

LIPINSKI, J.M. et al. (1984). Competence, Gender and Preschooler's Free Play Choices When a Microcomputer is Present in the Classroom. North Carolina Univ., Greensboro: Family Research Center.

MILLER, G.E. y EMIHOVICH, C. (1986). The Effects of Mediated Programming Instruction on Preschool Children's Self-Monitoring. Journal of Educational Computing Research, 2(3), 283-97.

PERLMUTTER, M. et al. (1985). Social Influence on Preschool Children's Computer Activity. Paper presented at the Annual Convention of the American Psychological Association. Los Angeles, CA, August 23-27.

SCHWARTZ, S. (1985). Microcomputers and Young Children: An Exploratory Research Study. Issues for Educators, 1(1), 1-19.
SHADE, D.D. y WATSON, J.A. (1988). Microcomputers in Preschool Environments: Answers to Questions, Theoretical Guidance and Future Directions.

STRAND, E. et al. (1986). A Descriptive Study Comparing Preschool and Kindergarten LOGO Interaction. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. 70th, San Francisco, CA, April 16-20.

TRUETT, C. (1984). Field Testing Educational Software: Are Publishers Making the Effort?. Educational Technology, May, 7-12.

VOCKELL, E. y VAN DEUSEN, R.M. (1989). The Computer and Higher-Order Thinking Skills. California: Mitchell Publishing, Inc.

CAPITULO 4 - JUSTIFICACION DE UN NUEVO ESTUDIO.

La utilización de ordenadores en el ámbito de la educación infantil ha generado numerosas opiniones que en algunos casos se han tratado de apoyar o refutar a través de investigaciones. Pero ha sido más la especulación que los estudios de campo realizados. Tanto a nivel teórico como práctico, hay una gran ambigüedad en lo que se ha dicho y publicado acerca de los beneficios del uso del ordenador como material didáctico dentro del aula preescolar. Esta situación, ha dado lugar al planteamiento de numerosos interrogantes, algunos de los cuales señalaremos a continuación, a los que de momento no es posible dar respuesta.

Tras realizar el análisis documental sobre las investigaciones llevadas a cabo en este campo, sólo es posible afirmar que aparentemente, la utilización del ordenador en la escuela infantil es compatible con los principios educativos de esta etapa.

Según algunos autores (Salomon, 1985; Draper y otros, 1986), los atributos que confieren mayor potencial a este medio son: la capacidad de almacenar y procesar información, la utilización de sistemas de símbolos y las actividades que realiza el usuario para relacionarse con la máquina, a los que se pueden añadir la inmediatez de la respuesta y la interactividad.

Más concretamente, en estos atributos radicaría el potencial para afectar ciertos aspectos cognitivos de los usuarios como son: las estructuras del conocimiento, los modos de representación internos, las operaciones mentales, las actitudes y la percepción.

La cuestión que se plantea es la necesidad de determinar si las características físicas y cognitivas del niño le permiten usar y beneficiarse del ordenador (Retting, 1987) y cómo y cuándo ésta facilita el desarrollo de capacidades perceptivas y cognitivas (Gillingham, 1983). Y aún aceptando que esto ocurre, ¿qué capacidades son las que se desarrollan?. ¿Qué usos con los más adecuados?, ¿en función de qué se determina si es un uso adecuado del medio?.

Una vez superado el primer deslumbramiento, el ordenador pueda ser analizado de la misma forma que cualquier otro material utilizado ya, de forma habitual, en las aulas preescolares (Shade, 1987). Y aunque se trata de desarrollar una mayor naturalidad en la postura de los maestros de preescolar hacia este nuevo medio, no ha habido hasta el momento tiempo real para su asimilación por parte de estos profesionales, quienes no ven en esta nueva tecnología el milagroso recurso didáctico, asequible y fácil de usar, que se dijera en un principio.

Esta gran falta de realismo se ha podido comprobar en la práctica, al surgir los conflictos en torno a qué criterios o

especificaciones son necesarias para su utilización (Kozubal, 1985). Ante esta perspectiva, surgen cuestiones con respecto al papel del niño en la actividad con el ordenador: ¿Qué rol tiene el niño en esa actividad?. ¿En qué casos se puede hablar de interacción entre el niño y el ordenador?. ¿Se puede hablar de la relación entre ordenadores y estructuras intelectuales como eventos culturales o simplemente como ambientes de aprendizaje? (Streibal, 1984).

Más allá de mantener una postura reduccionista ante las posibilidades de este medio dentro del proceso educativo, está la postura desde la que se intenta descubrir el mayor abanico posible de aplicaciones (juego, herramienta de trabajo y pensamiento, instrumento de aprendizaje), en las que el sujeto o el ordenador se disputan el control de la actividad.

En esta misma línea se plantean cuestiones tales como las siguientes: ¿Puede considerarse educativo un material que mantiene al niño como mero receptor?. ¿Puede el niño preescolar tener el control de cualquier tipo de actividad con la máquina?. ¿Qué requisitos son necesarios para que esto ocurra?. ¿De qué factores depende la situación de control de la actividad: el niño, el profesor o la máquina?. ¿En qué condiciones?.

Los materiales, es decir, los distintos tipos de software son determinantes del posible uso que de este nuevo medio se haga. Pero es poco lo que se ha podido recoger sobre los efectos

de cada uno de ellos en los diferentes casos, situaciones de aprendizaje y en función de las características de cada sujeto o grupo de sujetos. ¿Cómo deben ser los programas para que sean apropiados para el desarrollo del niño, para que promuevan o favorezcan el impulso natural del niño preescolar hacia la exploración y el descubrimiento? (Shade, 1987).

El papel que juegan las diferencias individuales en el aprovechamiento y aceptación del ordenador ha sido siempre objeto de escasa atención: tras las revisiones llevadas a cabo en los capítulos precedentes se pone de manifiesto la necesidad de identificar cuáles son las actitudes de los niños hacia la tecnología simbólica (Fein, 1987) y los atributos de ésta que determinan su mayor adecuación a las características cognitivas y afectivas de los niños preescolares.

Los profesionales de la educación que van a utilizar este medio dentro del aula, necesitan y deben adquirir una formación básica en temas de informática para poder utilizarla de forma eficaz en este contexto (Kozubal, 1987). Pero esta necesidad, que aparece como específica para los ordenadores, es parte de una capacitación profesional más general, con la que se trataría de lograr que los profesores sepan cómo seleccionar, usar e integrar estos materiales (Leonard y LeCroy, 1985). Pero no especialmente, sino desde el mismo planteamiento que deben mantener con cualquier otro medio, tanto novedoso como tradicional, o con una

tecnología más o menos avanzada: la utilización didáctica del mismo.

Se plantea, así pues, una cuestión de gran interés: ¿Qué formación tiene o necesita un maestro para identificar el material didáctico más adecuado para sus alumnos, para discriminar entre los distintos medios y hacer una elección acorde con las características de los sujetos, sus necesidades, limitaciones y objetivos perseguidos por una actividad?

Esta ausencia o escasez de criterios se hace más evidente ante un medio tan novedoso, poniendo de manifiesto la urgencia de su investigación, pero sin conceder al software educativo un lugar diferente al que se debe conceder a cualquier material didáctico.

¿Qué conductas del profesor son importantes para facilitar la integración del ordenador en el aula?. ¿Qué métodos instructivos marcan alguna diferencia?

Una vez llevadas a cabo las investigaciones para demostrar la importancia de los aprendizajes realizados a través del ordenador, se trata de resolver cómo dar un paso más allá y lograr que esos aprendizajes se apliquen o tengan valor para el sujeto en otros contextos o aplicaciones distintas de la actividad con el ordenador. ¿En qué se basa la transferencia de estos aprendizajes?. ¿Hay alguna variable o elemento que pueda

considerarse fundamental en este proceso de descontextualización de los aprendizajes?. ¿Se trata del número o del tipo de experiencias?. ¿Del tipo de solución, del tipo de problema o del tipo de proceso implicado?

Dado que el niño está inmerso dentro de un grupo de clase con dinámicas específicas ¿puede medirse el efecto del ordenador sólo en términos de resultados en el aprendizaje individual?. ¿Pueden explicarse estos resultados sin hacer referencia al contexto en el que surgen?. ¿Puede omitirse la figura del profesor o las características específicas del programa en el análisis?.

En la mayoría de las investigaciones presentadas y en los argumentos teóricos, ha habido una tendencia generalizada a considerar sólo algunas variables de forma aislada, especialmente el efecto del ordenador en términos de logros o aprendizajes y en el posible desarrollo de estructuras o modelamiento cognitivo. Se ha buscado una relación lineal entre el uso indiscriminado o genérico del ordenador, su mera presencia en el aula y la producción de efectos, despreciando el peso del resto de elementos que componen el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Son muchos los interrogantes formulados hasta el momento y es notoria la falta de información teórico-empírica que permita darles respuesta. A la vez, se ha puesto de manifiesto la necesidad de formular planteamientos alternativos a las líneas

de investigación desarrolladas hasta el momento en el tema de la utilización de ordenadores por niños preescolares.

Algunos de los interrogantes y necesidades señalados líneas atrás se han considerado como elementos suficientes para justificar el diseño de una nueva investigación, cuyo enunciado se presenta en el siguiente capítulo.

CAPITULO 5 - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Para poder reconocer el valor educativo de un material, en este caso de un determinado programa de ordenador, es necesario que esta investigación se realice en el contexto donde éste vaya a utilizarse, teniendo en cuenta los factores y variables que intervienen en los procesos cognitivos y afectivos del sujeto implicados en el aprendizaje, así como los que se producen en la actividad con el ordenador y en el aula.

Con esta investigación se aportará información sobre los efectos de un programa de software educativo en el aprendizaje de estrategias de resolución de problemas en alumnos preescolares.

Se hará desde una concepción de la utilización de los materiales basada en la contextualización de los mismos, con un planteamiento globalizador, en el que se atienda a la importancia de las interacciones entre los distintos elementos que componen el entorno didáctico y el proceso de aprendizaje.

De entre los diferentes elementos que componen el microsistema del aula, ubicada ésta dentro de un mesosistema y macrosistema social y educativo, se han seleccionado para el estudio los siguientes:

- Los alumnos, sus características perceptivo visuales y capacidades para resolver problemas en los que se requieren estrategias de pensamiento anticipatorio para la toma de decisiones;
- El programa de ordenador en cuanto a su diseño técnico y didáctico.
- El modelo de aprendizaje dentro del cual se inscribe la actividad con el ordenador, dependiente o independiente del adulto.
- El agrupamiento de los sujetos para la utilización del programa, individualmente o en grupo.
- El profesor, como figura activa dentro del proceso y las estrategias didácticas utilizadas en el aula, por su importancia en el proceso de aprendizaje y en la transferencia y generalización de lo aprendido a nuevas situaciones.

Los interrogantes, planteados ya de forma específica, que dan paso a la investigación son los siguientes:

. ¿Las características perceptivo-visuales de los sujetos preescolares determinan la incorporación de diseños específicos en el software educativo?.

. ¿Qué características del programa le confieren el carácter de material educativo para sujetos preescolares?.

. ¿Los distintos modelos de agrupamiento mantenidos para utilizar el ordenador producen efectos diferentes en los aprendizajes de los sujetos?.

. ¿La utilización del ordenador siguiendo metodologías de enseñanza distintas determina logros asimismo diferentes?.

. ¿Las estrategias didácticas puestas en práctica por el maestro en el aula repercuten en los aprendizajes realizados por los sujetos y en su posterior transferencia?.

El problema al que se va a dar respuesta con el nuevo estudio, quedaría formulado en los siguientes términos:

La utilización del ordenador dentro del proceso instructivo con niños preescolares produce efectos significativamente positivos en la adquisición y transferencia de estrategias de resolución de problemas, dependiendo de:

- las características perceptivo-cognitivas del sujeto relacionadas con el tipo de estrategia a aprender;
- las características del programa de ordenador utilizado;

- el agrupamiento de los sujetos mantenido para jugar con el programa;
- la metodología de enseñanza en la que se inscribe la actividad del sujeto con el ordenador;
- las estrategias didácticas puestas en práctica por el profesor en el aula.

Con este estudio se pone de manifiesto cuales son los factores o elementos del material y de la utilización didáctica del mismo, que favorecen o dificultan la adquisición de estrategias de resolución de problemas y su transferencia.

CAPITULO 6 - JUSTIFICACION TEORICA.

En los capítulos iniciales se revisaron los procedimientos que se han venido utilizando para la evaluación de software educativo y la utilización de la informática en la Educación Preescolar.

El estudio documental posterior, en el que se revisaron las investigaciones realizadas sobre la incorporación de los ordenadores a las aulas preescolares, llevó a identificar tres núcleos de conocimiento incidiendo de forma directa en el problema planteado: la percepción visual en los sujetos preescolares, el aprendizaje de estrategias de resolución de problemas a través del ordenador y la transferencia de estos aprendizajes, concretándose en ellos el armazón teórico del estudio.

Surgen así tres premisas cuya demostración constituye la justificación teórica que sirve como punto de partida para el diseño de la nueva investigación:

- 1ª premisa - Las características perceptivas de los niños preescolares permiten que estos sujetos aprendan a partir de la información gráfica que se les presenta en la pantalla del ordenador.

2ª premisa- La capacidad para resolver problemas se puede adquirir o mejorar con la utilización de programas específicos de software educativo.

3ª premisa - Los aprendizajes que tienen lugar con la utilización del ordenador son transferibles a nuevas situaciones y contextos no necesariamente informáticos.

Cada una de estas premisas se expone y desarrolla en las páginas siguientes.

6.1. PREMISA 1: PERCEPCION VISUAL.

Las características perceptivas de los niños prescolares permiten que estos sujetos aprendan a partir de la información gráfica que se les presenta en la pantalla del ordenador.

Es muy corriente el uso de la expresión "una imagen vale más que mil palabras", especialmente cuando se trata de justificar la supremacía de la utilización didáctica de información visual o iconográfica en lugar de la "tradicional" información verbal o escrita. Esta preferencia aceptada a nivel intuitivo ha sido escasamente estudiada de forma experimental (Dwyer, 1968; Wood y Dwyer, 1989; Bower, 1970; Akanbi y Dwyer, 1989; Cunnif, 1988; Brody, 1980) y no ha estado presente en los métodos tradicionales de enseñanza, donde los estrategias utilizadas han estado basadas en la comunicación verbal y escrita.

Algunos de estos trabajos han estudiado las inclinaciones de los estudiantes universitarios hacia materiales y actividades basados en estímulos escritos o iconográficos (Dwyer, 1968; Winn y Holliday, 1981). Según Dwyer (1968), el hecho de que los sujetos que participaron en el estudio manifestaran una clara preferencia por los materiales escritos, puede interpretarse como una acomodación a las situaciones de aprendizaje a las que han estado expuestos y en las que se han visto forzados a trabajar. Mientras que nunca se les ha enseñado a aprender a partir los estímulos visuales. Es decir, si el sujeto es educado dentro de

un contexto en el que se utiliza el lenguaje visual para transmitir formalmente información, éste incorporará este sistema de comunicación como una herramienta más para recibir información o expresarse de forma eficaz.

Durante los primeros años de vida, la vista es el principal canal a través del cual se recibe información. A partir de esta información visual el niño puede ir elaborando una base de conocimientos que le permitirá dar significado a posteriores experiencias y aprendizajes (Gardner, 1983; Sperling, 1967).

Hasta el final de la escuela infantil el niño desarrolla su capacidad para aprender de los materiales gráficos. Al entrar en la Escuela Elemental, se produce un cambio en esta orientación. La información se recibe a través del texto, esto es, del lenguaje escrito. A partir de este momento el niño tiende a perder esta habilidad para aprender a partir de información gráfica. (Huggins y Entwistle, 1974; Shade y Watson, 1988). La madurez perceptivo visual es la base para que los niños preescolares puedan llevar a cabo los aprendizajes en los que la información se transmite a través de códigos visuales.

Partiendo de estas capacidades perceptivas, el software educativo para niños pre-lectores basa su diseño en la representación gráfico-pictórica de la información para que pueda ser descodificada y asimilada por ellos. Esta capacidad de los niños prelectores para aprender desde los gráficos del ordenador

ha sido puesta de manifiesto en el trabajo de Shade y Watson (1988) basado en los planteamientos de Papert, Piaget y Erickson y desde una perspectiva que considera al ordenador como una herramienta para facilitar el desarrollo cognitivo del niño (Kozma, 1987; Dickson, 1989 y Dede, 1987).

Tomando la definición de Dember y Warm (1990) la percepción es el resultado de un proceso complejo y dinámico, a través del cual el organismo busca y extrae información de su medio, facilitándole así la elaboración de respuestas adaptativas al mismo. Es la adquisición de información que proviene del ambiente o del propio sujeto, y que se recibe a través de los sistemas sensoriales (Pick, 1990).

La importancia de este proceso, como se ha perfilado hasta el momento, radica no sólo en la función que ejerce dentro de la existencia del ser humano para su supervivencia en un ambiente. Desde el punto de vista de la educación son importantes los trabajos como el de Herman (1983) que identifican la percepción como uno de los sistemas que integran la base motriz en la que se apoya el aprendizaje. O los realizados más recientemente por Solan et al. (1985) y Paterno y Dickey (1987), en los que se reconocen las capacidades perceptivas y la comprensión visual como predictores del éxito futuro del niño en el aprendizaje de la lectura.

En el caso específico de la investigación que se expone en esta tesis, se analiza el papel que ocupa la percepción visual en los procesos de aprendizaje de los niños en edad preescolar y las implicaciones que ello tiene en la utilización didáctica del ordenador.

En líneas generales, la evolución de las actividades perceptivas del niño de tres a siete años de edad está caracterizada por el desarrollo global. La actividad oculomotriz va agudizándose hasta alrededor de los siete años, con movimientos de desplazamiento del ojo cada vez más rápidos (Lesèvre, 1964). La zona explorada se extiende; aumenta la amplitud de los movimientos, gracias a lo cual es posible recoger una mayor cantidad de informaciones y establecer relaciones entre elementos cada vez más alejados (Vurpillot, 1985). La duración de una fijación disminuye, mientras que el campo útil se agranda. La capacidad para registrar información es mayor para el mismo periodo de tiempo de observación.

La zona explorada por la vista está determinada en primer lugar por las propiedades físicas del estímulo, dependiendo del nivel de atracción que ejerza sobre la mirada del niño. Aunque pudiera parecer excesivamente prematuro, ya a partir de los tres-cuatro años de edad, hay una definida preferencia por la parte superior del campo visual, en detrimento de la parte inferior. Según Vurpillot (1985), la exploración visual del niño no se lleva a cabo de forma aleatoria, sino que ya muy tempranamente

resultan privilegiadas las direcciones de izquierda a derecha y de arriba abajo. Esta estrategia preferencial se afianza mucho más con el aprendizaje de la lectura, flexibilizándose alrededor de los siete años.

La percepción de la forma está basada en una organización espacial bidimensional. El campo visual típico consiste en un conjunto variado de puntos, líneas brillos y colores (Dember y Warm, 1990) que constituyen efectos significativos que sobresalen o están separados de su fondo (Palmer, 1977; Pomerantz, Sager y Stoever, 1977; Palmer, 1975)

Según Hochberg (Goldstein, 1988), el ojo realiza movimientos oculares de forma continua para permitir percibir en detalle las distintas partes de una escena. Pero su función principal es permitir la integración de la misma en un mapa mental de la escena que es lo que le dará la coherencia y significación.

El aprendizaje desempeña un importante papel en el desarrollo de los procesos perceptivos. El niño aprende a seleccionar de una imagen compleja aquellos elementos que componen la información relevante. Aprende a ver las cosas, a distinguir las del fondo en el que se hayan inmersas y a reconocerlas como estructuras concretas (Palmer, 1977; Pomerantz, Sager y Stoever, 1977). Pero pese a que han sido muchas las investigaciones realizadas en este campo, no se ha determinado cómo ocurra este aprendizaje, ni la amplitud del papel que ésta

ocupa en el desarrollo de los procesos perceptivos (Dember y Warm, 1990; Vosniadou, 1989).

Desde los primeros meses de vida, el niño percibe unas veces de forma global y otras de forma aislada, conjuntos estructurados de elementos (Vurllipot, 1985). En unos casos se trata de partes del estímulo, el estímulo en su totalidad o bien toda la situación (Aschkenasy y Odom, 1982).

Aschkenasy y Odom (1982) explican que la diferenciación del tipo de percepción visual -integral o separada en partes- depende de la edad, como resultado del desarrollo evolutivo y de la experiencia (Vosniadou, 1989). Según Ashman y Conway (1989), una característica que diferencia a los expertos de los inexpertos ante cualquier situación o problema es el reconocimiento de patrones (Warm y Dember, 1990; Anderson, 1985; Klix, 1987). Es decir, que los expertos reconocen patrones antes que los novatos porque miran al "todo", la totalidad y no a cada una de las piezas que componen la información. Un ejemplo muy claro es el caso de los jugadores expertos de ajedrez, que no perciben elementos aislados en cada jugada, sino que en cada movimiento identifican toda una estructura o patrón (Glaser y Rees, 1983; Anderson, 1985).

Según Anderson (1985), el niño recibe estímulos visuales en forma de objetos reales o dibujos, ilustraciones y fotografías, a través de los cuales se le está transmitiendo

información. Una parte de esta información, recogida a través de la vista se selecciona para ser procesada, a través de los mecanismos de la atención (Kahneman, 1973; La Berge y Samuels, 1974; Norman y Bobrow, 1975; Posner y Snyder, 1975), unas veces de forma automática (Cherry, 1953; Moray, 1959, cit. en Anderson, 1985) y otras veces a través de procesos controlados (Schneider y Fisk, 1982; Shiffrin y Dumais, 1981).

Esta selección de la información es el resultado de un proceso de alfabetización visual. En una primera fase el niño va, recibe estímulos visuales y los codifica. Este proceso se complementa con otra actividad culturalmente fundamental que es el atribuir significados a los estímulos. Las imágenes son representaciones que actúan como símbolos en la mente del niño.

La codificación de imágenes identificadas por el sujeto como información significativa se lleva a cabo en estructuras jerárquicas en las que el mundo se divide en pequeños "paquetes" fáciles de procesar, que a su vez forman unidades dentro de estructuras mayores (Anderson, 1985) que son los esquemas y modelos mentales en los que queda organizada y estructurada la información.

En esta observación e interacción con el ambiente, el sujeto va formando modelos mentales de sí mismo y de las cosas y personas con las que interactúa. Estos modelos en permanente construcción y evolución guían las posteriores interacciones con

el ambiente, la percepción de nuevos estímulos y el procesamiento de esta información, para continuar incidiendo y modificando el modelo (Norman y Draper, 1986).

La percepción de las formas y especialmente el reconocimiento de modelos o patrones, tiene especial relevancia durante los primeros años escolares, cuando el sujeto debe enfrentarse a la tarea de aprender a leer y escribir (Gibson, 1969; Gibson y Levin, 1975 cit. en Pick, 1990).

A través de estudios interculturales se trató de establecer si la identificación de imágenes utilizadas para representar objetos podía ser una competencia cultural. La creencia de la que se partía era que se necesitaba una experiencia específica para desarrollar las destrezas necesarias para reconocer información representada a través de imágenes (Pick, 1990 y los estudios citados en este trabajo de Hagen y Jones, 1978; Pick y Pick, 1978).

Los resultados de estas investigaciones pusieron de manifiesto que tanto niños pequeños como adultos sin escolarizar o nativos de culturas sin arte pictórico reconocían representaciones gráficas de objetos familiares con gran precisión. Es una capacidad para la que no es necesario un aprendizaje o experiencia anterior.

Para que se lleve a cabo la identificación, es necesario la existencia de un modelo previo. El niño, ante la tarea de identificar un objeto, centrará su atención en lo que hay en común entre éste y las categorías interiores mentales de las que ya dispone.

Por lo tanto, la actividad perceptivo-visual requiere la utilización de dos procesos: la organización en unidades estructuradas de los estímulos recibidos y la confrontación de éstas con las estructuras representativas o conceptuales del niño. Estas estructuras, en el niño entre 3 y 7 años, son representaciones icónicas cercanas a las estructuras perceptivas. El niño sólo podrá identificar el objeto cuando hay una gran cercanía entre la imagen real y su representación.

Dentro de las concepciones cognitivistas (Clancey, 1986; Reed, 1974; Kosslyn y Shwartz, 1977), la acción de pensar se describe como un proceso que lleva consigo la manipulación de estas representaciones almacenadas en el cerebro.

Autores como Flores y Winograd (1989) por el contrario, defienden en sus trabajos que el conocimiento no se encuentra representado en el cerebro, sino que hay un fondo no formalizado común, desde el cual articulamos las representaciones para poder responder a las nuevas situaciones. (1)

Esta aportación de Flores y Winograd (1989) no resulta incompatible con los planteamientos cognitivistas. Es posible que exista un fondo indefinido o almacén no formalizado. Una vez que el estímulo llega a este fondo desencadena de forma inmediata los procesos que hacen aparecer las imágenes o establecer los mapas de información que conducen a ellas.

A nivel mental se utilizan estas representaciones como información factual concreta o para manipularlas y generar nuevas imágenes relacionando la información perceptual con representaciones proposicionales más abstractas (Kosslyn y Shwartz, 1977). Un ejemplo de ello es que el sujeto pueda recordar un objeto, o pueda imaginar una escena en la que no ha estado presente si se le proporciona la información de los hechos, o inventarse nuevas situaciones a partir de datos ya conocidos. Es decir, que la información conceptual se puede utilizar para generar nuevas imágenes. Uno de los valores fundamentales de las imágenes visuales que el sujeto elabora o "almacena" mentalmente es su papel en la reproducción de la realidad en los procesos de pensamiento.

Según Anderson (1985), cuando un sujeto lleva a cabo una transformación mental de una imagen, la acción que realiza es imaginar la imagen moviéndose a través de los estadios intermedios de la transformación (Shepard y Metzler, 1971; Cooper y Shepard, 1973; Kosslyn, Ball y Reiser, 1978) de la misma forma que al llevar a cabo una comparación entre dos objetos mentales,

esta comparación se realiza a través de un proceso similar a la discriminación entre el tamaño de dos objetos físicamente presentes.

Aunque estas actividades son similares a las que se llevan a cabo con objetos reales, una imagen mental no es el equivalente a una "fotografía en la cabeza" (Anderson, 1985) fija y estática. Esta imagen puede ser distorsionada y segmentada en piezas o partes significativas.

Las investigaciones sobre el efecto o papel de la información visual dentro del proceso educativo han aportado escasos datos.

Según Salomon (1979) los sujetos tienen la capacidad de aprender a partir de múltiples representaciones o sistemas de símbolos (Dickson, 1989), siempre y cuando éstos sepan cómo extraer la información que transmiten. Es decir, que ningún símbolo comunicaría mejor que otro, sino que su eficacia comunicativa viene determinada por el nivel de dominio que el sujeto posea de ese código o lenguaje.

En la medida en que el sujeto es capaz de descodificar un mensaje, el símbolo utilizado no revestiría la menor importancia. La posibilidad de aprender está relacionada con la capacidad de descodificar el sistema de símbolos utilizados para enseñar.

En términos de Ross y Morrison (1989) cualquier sistema de símbolos que trate de utilizarse con fines educativos debe verificar su validez dentro de un contexto determinado para demostrar que es ecológicamente válido.

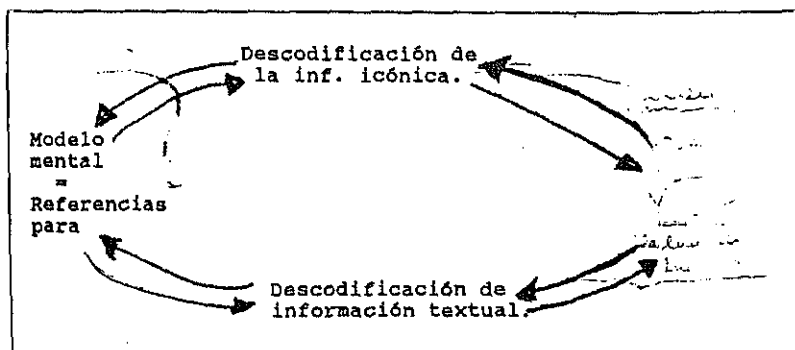
Un ejemplo claro se encuentra en los libros de texto de materias que utilizan lenguajes técnicos específicos como son la física, la química o las matemáticas. En un estudio llevado a cabo por Williams y Yore (1985) con alumnos del ciclo superior de la Escuela Elemental sobre la comprensión de los contenidos presentados en los libros de ciencias (en Cunniff, 1988), encontraron que en la mayoría de los casos el nivel de dificultad del texto era muy elevado, lo que llevaba a que los estudiantes demostraran un alto grado de frustración al no poder comprender lo que aparecía en ellos.

Aunque en estos casos se sugiere introducir un mayor grado de apoyos visuales o información en forma icónica o gráfica, el problema de la dificultad para comprender el texto se mantiene hasta que el sujeto aprende a descodificar estos símbolos "nuevos", bien por instrucción directa o en un proceso complejo basado en inferencias entre los dos sistemas: a partir de la información iconográfica descodificar el texto o viceversa (Figura 6.1.1).

Al tener referencias desde dos sistemas de símbolos hay una mayor posibilidad de que se pueda llevar a cabo una

descodificación eficaz, ya que con esta riqueza de datos el sujeto puede elaborar poco a poco un modelo o mapa mental informativo para interpretar la información y recomponerla de forma significativa para el sujeto.

Figura 6.1.1. Esquema del proceso de descodificación de la información a partir de dos sistemas de representación.



En este punto entra el riesgo de error interpretativo. A través de la utilización de modelos de aprendizaje independiente el sujeto puede llegar a conclusiones o interpretaciones aparentemente válidas, y que lo son para sí mismo, pero que son erróneas en cuanto al contenido original del mensaje. La descodificación de cualquier mensaje está basado en la aplicación de reglas sintácticas y gramaticales específicas, de códigos elaborados. De no utilizarse de forma rigurosa en el proceso de codificación o descodificación, se producirá una deformación de la información. Si el sujeto desconoce alguna de estas reglas o

símbolos, la interpretación tiene un mayor riesgo de error. Aquí aparece la necesidad de aprender a utilizar cualquiera de los sistemas de símbolos. Estos no se aplican intuitivamente, es necesario aprender sus reglas.

Las investigaciones sobre la eficacia de las representaciones iconográficas en el proceso de aprendizaje han estado dirigidas principalmente al estudio comparativo entre presentaciones verbales o visuales. Algunos de estos resultados apuntan hacia una superioridad de la información iconográfica, mientras que otros lo hacían hacia las textuales y verbales (Dwyer, 1968, cit. en Cunniff, 1988).

En un estudio más reciente, Akanbi y Dwyer (1989) profundizando en las estrategias instructivas, señalan que las características de los alumnos son las que determinan la eficacia de una estrategia didáctica. Al utilizar presentaciones visuales y no visuales deductivas e inductivas con sujetos que demostraron un dominio alto, medio y bajo en una materia, obtuvieron como resultado notables diferencias. La visualización es más eficaz en general con sujetos con niveles de dominio medio y bajo. En el caso de sujetos con nivel medio, los dos tipos de visualización fueron igualmente eficaces. En el caso de los sujetos con bajo nivel, la mejor estrategia resultó ser la visual deductiva. Sorprendentemente, en los sujetos con alto nivel de dominio en la materia, la estrategia más eficaz resultó ser la inductiva no-visualizada.

Una posible explicación estaría basada en que cuando el sujeto ya tiene elaborado un mapa interno con los distintos elementos que componen un dominio, en forma de imágenes y redes mentales, puede manejarlas y transformarlas mentalmente y visualizarlas en su interior sin necesidad de estímulos visuales externos. Lo que no ocurre con los sujetos que todavía no han adquirido un suficiente nivel de conocimientos sobre un tema, lo que les impide llevar a cabo estas acciones.

Otra posible explicación estaría relacionada con el nivel de dominio de los códigos visuales y verbales. En el estudio de Akanbi y Dwyer (1989), cuando la presentación era simplemente visual, en los resultados no aparecían diferencias entre los sujetos que anteriormente habían demostrado distintos niveles de dominio. El factor determinante en este caso es el nivel de conocimiento del lenguaje visual, independiente del nivel de dominio de la materia.

En otro trabajo, Wood y Dwyer (1989) señalan que la incorporación de elementos visuales en la secuencia instructiva mejora los resultados en términos de niveles de adquisición de conocimientos por parte de los sujetos, pero no de forma directa. No se trata de añadir estrategias para visualizar la instrucción, sino que trata de que el sujeto tenga la oportunidad de interactuar con el contenido, para asegurar un trasvase de información desde la memoria a corto plazo a la memoria a largo plazo.

El número de apoyos visuales dentro de una secuencia educativa y el grado o cantidad de aprendizaje ocurrido no tiene relación directa (Dwyer, 1987), debido posiblemente a que como ya se mencionó con anterioridad, existen limitaciones entre la cantidad de información que es posible procesar en un periodo de tiempo (Kosslyn y Shwartz, 1977; Palmer, 1975).

En el caso de los niños preescolares, los estímulos visuales tienden a dominar sobre otras modalidades de presentación de información en tareas perceptivas y memorísticas. Ante la presentación simultánea de estímulos visuales y verbales, los sujetos responden a la señal visual y no a la auditiva (Pezdek y Stevens, 1984; Mullin y Lange, 1984), como consecuencia de la ya mencionada orientación visual de los aprendizajes realizados por el niño durante los primeros años de vida (Huggins y Entwistle, 1974; Shade y Watson, 1988; Gardner, 1983; Piaget e Inhelder, y Sperling, 1967).

De lo expuesto hasta el momento es importante destacar que la incorporación de elementos visuales en el aprendizaje puede mejorar de forma significativa el logro de distintos objetivos, pero no en todos los casos, ni de forma automática. Lo "visual" no debe considerarse como un hecho aislado, sino que debe entenderse relacionado con el resto de las variables que intervienen en el proceso instructivo (Akanbi y Dwyer, 1989).

El sujeto elabora imágenes mentales a través de representaciones icónicas y espaciales, desde la información estructurada en forma de texto o gráfico que aparecen en un libro, un cuadro o desde la pantalla del ordenador (Cunniff, 1988).

Una aportación del ordenador es la oportunidad de proporcionar al usuario representaciones basadas en la utilización simultánea de distintos sistemas de símbolos (Dickson, 1989) con los que interactúa de forma activa el sujeto manipulando estos símbolos y creando él a su vez nuevas representaciones.

Según Hollan, Hutchins y Weitzman (1987), el ordenador puede proporcionar al usuario representaciones que se aproximan a los modelos que los expertos utilizan al razonar sobre un sistema, contenido o problema. Este medio permite explicitar a través de la explicación gráfica, procesos o elementos que de otra manera permanecerían implícitos y ocultos a los ojos del sujeto en el proceso de aprendizaje (Kearsley, 1987).

De momento es poco lo que se sabe sobre cómo deben diseñarse los objetos para que sea más fácil su reconocimiento, tanto en los textos como en el ordenador.

Según Hagen y Jones (1978, cit en Pick, 1990), en el caso de los dibujos en los que los trazos del contorno son firmes y

gruesos parecen mejores que las fotografías, pese a que éstas tengan un mayor nivel de realismo. Una posible justificación sería que la cantidad de información transmitida a través de la imagen puede ser mayor de la que es capaz de procesar el niño pequeño. Ante una imagen repleta de elementos, como en el caso de la fotografía, el niño encuentra dificultad en saber cuál es la información relevante. Si sólo se incluye la información más importante, como ocurre en el caso de una representación o dibujo del objeto, esta dificultad desaparece ya que ha habido una selección previa.

Son muy escasas las investigaciones realizadas sobre diseño de programas de ordenador para preescolares, con el fin de identificar la importancia que puedan tener en el aprendizaje y concretamente en la percepción visual, variables como la utilización del color, el tipo de trazos o el movimiento.

Son excepciones los trabajos de Kozubal (1985, 1987) y Schwartz (1985) que tratan de aislar variables relativas al diseño de materiales para preescolares y validar así su eficacia para ser introducidas en el diseño de software educativo. Se trata de variables que componen el montaje que aparece en la pantalla, que pueden tener efectos en la percepción visual del sujeto y que pueden tener efectos positivos en la comprensión de la información transmitida y en la manipulación del medio por parte del niño.

Se han realizado estudios sobre preferencias en las pantallas con sujetos de los niveles educativos superiores. Atendiendo a las variables tipográficas (espaciado, tipo de letras, márgenes) y de contenido (organización de la información), se encuentran los trabajos de Allesi y Trollip (1985), Bork (1984, 1987), Heines (1984) y Hooper y Hannafin (1986).

El trabajo de Morrison et al. (1989) pone de manifiesto la importancia del tipo de contenido o material que va a ser presentado en la pantalla como criterio básico para determinar el diseño de la misma.

Una variable mencionada por Kozubal (1985) es la importancia de las pantallas no repletas de elementos para que pudieran ser atractivas visualmente para los niños pequeños. Algunas investigaciones se han dedicado al estudio de las preferencias de los alumnos de niveles superiores en cuanto a la densidad de las pantallas.

Tullis (1983 cit. en Morrison et al, 1989) define la densidad de pantalla en función del número de espacios ocupados por un caracter. A mayor cantidad de espacios ocupados, mayor grado de densidad. Las preferencias en cuanto a mayor o menor densidad está determinado por el tipo de información: realista, no realista, informativa o dibujos.

En los trabajos de Burns (1979) y Mackworth (1976) aparece una cierta relación entre niveles de densidad de pantalla y mayores niveles de error en las actividades de los sujetos, lo que podría estar relacionado con las limitaciones perceptivas del sujeto, es decir, la saturación perceptiva que determina la cantidad de información que es capaz de recibir y manipular un sujeto.

Cabe entonces señalar la necesidad de llevar a cabo estudios en los que se recoja información que permita determinar los niveles de densidad de pantalla que puedan considerarse óptimos para cada edad (Morrison et al, 1989), en base a la identificación de densidades máximas y mínimas tolerables por los sujetos.

Dentro de esta misma línea, es necesario estudiar los colores, diseños y factores adecuados para las distintas edades y características perceptivas de los sujetos; para los distintos tipos de contenidos o información que vaya a ser presentada y para el tipo de demanda o tarea que deba realizar el sujeto con la información de la pantalla.

Como se indica al comienzo de este apartado, las características perceptivas de los niños preescolares permiten que estos sujetos aprendan a partir de la información gráfica que se les presenta en la pantalla del ordenador y según se ha

expuesto, no hay evidencias que demuestren lo contrario, sino que apoyan o fundamentan esta afirmación.

No obstante, es necesario llevar a cabo estudios para determinar en el caso concreto de los niños en el periodo de la escuela infantil qué tipo y qué cantidad de información pueden captar y con qué nivel de realismo debe ser presentada.

Citas bibliográficas.

AKANBI, M.R. y DWYER, F.M. (1989). Effects of Students' Prior Knowledge Level on Their Ability to Profit from Visualized Inductive and Deductive Instructional Strategies. *International Journal of Instructional Media*, 16(1), 69-78.

ALESSI, S.M. y TROLLIP, S.R. (1985). *Computer Based Instruction: Methods and Development*. New York: Prentice-Hall Inc.

ANDERSON, J.R. (1985). *Cognitive Psychology and Its Implications*. New York: W.H. Freeman and Company.

ASCHKENASY, J.R. y ODOM, R.D. (1982). Classification and Perceptual Development: Exploring Issues about Integrality and Differential Sensitivity. *Journal of Experimental Child Psychology*, 34(3), 435-48.

ASHMAN, A.F. y CONWAY, R.N.F. (1989). *Cognitive Strategies for Special Education. Process-based instruction*. London: Routledge.

BORK, A. (1984). Production Systems for Computer-Based Learning. En D.F. WALKER y R.D. HESS, o.c., 96-114.

BURNAS, D. (1979). A dual-task analysis of detection accuracy for the case of high target-distractor similarity: Further evidence for independent processing. *Perception and Psychophysics*, 25, 185-96.

CLANCEY, W.J. (1986). Review of Winograd and Flores' "Understanding Computers and Cognition": A Favorable Interpretation. ONR Technical Report #21. New York, N.Y.: Josiah Macy, Jr. Foundation.

DEMBER, W.N. y WARM, J.S. (1990). *Psicología de la percepción*. Madrid: Alianza.

DICKSON, W.P. (1989). ¿Software para hacer pensar?. Sobre la yuxtaposición de los sistemas simbólicos. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 3-4, 23-38.

DWYER F.M. (1987) *Strategies for Improving Visual Learning*. Pennsylvania: State College Learning Services.

DWYER, F.M. (1968). When visuals are not the message. *Educational Broadcasting Review*, 2(5), 38-43.

FLORES, F. y WINOGRAD, T. (1989). *Hacia la comprensión de la Informática y la Cognición*. Barcelona: Editorial Hispano-Europea.

HAGEN, D. (1984). *Microcomputer Resource Book for Special Education*. Virginia: Reston Publishing Company, Inc.

GIBSON, E.J. (1969). Principles of Perceptual Learning and Development. New York: Appleton - Century - Crofts.

HEINES, J.M. (1984) Screen Design Strategies for Computer-Assisted Instruction. Bedford, Mass.: Digital.

HERMAN, P.J. (1983). Applause for Movement: The Breakfast of Learning. *Academic-Therapy*, 19(2), 167-74.

HOLLAN, J., HUTCHINS, E. y WEITZMAN, L. (1987). STEAMER: An Interactive, Inspectable, Simulation -Based Training System. En G.KEARSLEY, o.c., 113-133.

HOOPER, S. y HANNAPIN, M.J. (1986). Variables affecting the legibility of computer generated text. *Journal of Instructional Development*, 9, 22-29.

KEARSLEY, G. Ed. (1987). Artificial Intelligence and Instruction. Applications and Methods. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company.

KLIX, P. (1987). Parameters of Cognitive Efficiency - A New Approach to Measuring Human Intelligence. En R. BORN (Ed.), o.c., 55-71.

KOSSLYN, S. y SHWARTZ, S.P. (1977). A Simulation of Visual Imagery. *Cognitive Science*, 1, 265-95.

KOZMA, R.B. (1987). The Implications of Cognitive Psychology for Computer-Based Learning Tools. *Educational-Technology*, 11(27), 20-25.

KOZUBAL, D.K. (1985). Identification of Restrictive Computer and Software Variables among Preoperational Users of a Computer Learning Center. Ed.D. Practicum, Nova University.

MACKWORTH, N.H. (1976). Stimulus density limits the useful field of view. En R.A. MONTY y J.W. SENDERS (Eds.), *Eye movements and psychological processes*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.

MORRISON, G.R., et al. (1989). Learner Preferences for Varying Screen Densities Using Realistic Stimulus Materials with Single and Multiple Designs. *Educational Technology Research and Development*, 37 (3), 53-60.

MULLIN, L.L. y LANGE, U.A. (1984). Does the Ability of Kindergarten Children to Retain Auditory and Visual Stimuli Improve With Training?. *Language, Speech, and Hearing Services in the Schools*, 15(3), 210-15.

PATERNO, J. y DICKEY, S.W. (1987). Body Awareness and Early Achievement: Research. Paper presented at the Annual Meeting of

the Southern Association for Children under Six, 38th, Memphis, Tn., March 25-28.

PEZDEK, K. Y STEVENS, E. (1984). Children's Memory for Auditory and Visual Information on Television. *Developmental-Psychology*, 20(2), 212-18.

PICK, D. (1990). Perception. En R.M. THOMAS (Ed.), o.c., 249-254.

SCHWARTZ, S. (1985). Microcomputers and Young Children: An Exploratory Research Study. *Issues for Educators*, 1(1), 1-19.

SHADE, D.D. y WATSON, J.A. (1988). Microcomputers in Preschool Environments: Answers to Questions, Theoretical Guidance and Future Directions.

SOLAN, H. et al. (1985). The Relationship of Perceptual-Motor Development to Learning Readiness in Kindergarten: A Multivariate Analysis. *Journal of Learning Disabilities*, 18(6), 337-44.

TULLIS, T.S. (1983). The formatting of alphanumeric displays: A review and analysis. *Human Factors*, 25, 657-82.

VOSNIADOU, S. (1989). Analogical reasoning as a mechanism in knowledge acquisition: a developmental perspective. En B. VOSNIADOU y R. ORTONY, o.c., p.413-437

VURPILOT, E. (1987). *El mundo visual del niño*. Madrid: Siglo XXI.

WOOD, G.M. y DWYER, F.M. (1989). The Additive Effect of Visualization and Over Response/Visual Feedback in Facilitating Student Achievement of Different Educational Objectives. *International Journal of Instructional Media*, 16(1), 57-68.

Notas al apartado 6.1.

1. En este punto resultan de interés los trabajos de J. Cummins (1982,1985) sobre cognición y bilingüismo. Especialmente las aportaciones realizadas sobre demandas cognitivas de las actividades comunicativas y la base subyacente común del dominio en los dos idiomas.

6.2. PREMISA 2: RESOLUCION DE PROBLEMAS.

PREMISA 2: La capacidad para resolver problemas se puede adquirir o mejorar con la utilización de programas específicos de software educativo.

Decir que las personas están expuestas de forma permanente a situaciones en las que hay que resolver problemas es un tópico, aunque es posible hacer una matización en su defensa: todas las personas deben resolver problemas cotidianamente pero es posible que sean pocas las ocasiones en las que se enfrenten a ellos de forma estratégica. En parte, estas decisiones o soluciones a los problemas vienen dados por vivir en una sociedad (Norman y Draper, 1986). Resolver problemas de forma satisfactoria es una capacidad entendida como un valor, cuya presencia es deseable entre las capacidades de los sujetos, y por lo tanto, la educación debe intentar que los alumnos la desarrollen al máximo (Brandsford et al., 1989).

El concepto de problema se define como una situación en la que hay un objetivo o meta que lograr, sin que el sujeto tenga una respuesta previamente aprendida para conseguirla (Enciclopedia de Educación Santillana, 1988), es decir, una situación que requiere un plan y una acción para pasar de un estado "no-deseable" a la situación ideal (Ashman y Conway, 1989). Según Mayer (1983), el sujeto elabora una representación interna del problema para enfrentarse a la tarea de solucionarlo en la que se diferencian:

- el estado inicial, en el que se representan las condiciones de partida;
- los operadores, que son los movimientos para pasar de un estado al siguiente;
- los estados intermedios del problema, que son los estados que se van generando según se aplica un operador a un estado del problema; y
- el estado final, en el que se representa el objetivo o estado final al que se trata de llegar.

La interpretación que se realiza desde los modelos informáticos de la resolución de un problema se basa en que el sujeto convierte al problema en esta representación interna, con la que opera para buscar el camino o proceso que le lleva al objetivo o solución. Desde este planteamiento, se entiende por solución de problemas los procesos de conducta y pensamiento (Nickerson, Perkins y Smith, 1987) dirigidos hacia el logro de este objetivo.

El ritmo acelerado de cambio que caracteriza la sociedad actual hace necesario mejorar la capacidad para resolver problemas y encontrar soluciones creativas a problemas nuevos o antiguos (Norman y Draper, 1986). Para la educación, el objetivo de que los sujetos desarrollen estrategias de resolución de problemas se aplica tanto a los alumnos de la escuela infantil como a los estudiantes universitarios, desarrollando estas estrategias, cada uno de ellos según sus posibilidades y de

acuerdo con los requerimientos del momento y lugar en el que transcurre su existencia.

El estudio de resolución de problemas tuvo en sus comienzos una orientación conductista (Anderson, 1985), basándose en las conductas que demostraban las personas para resolver problemas de dificultad variada, prestando atención a la estructura externa del conocimiento, lo que proporcionaba criterios de aprendizaje observables y medibles.

El hecho de que muchas de las conductas que requiere la solución de un problema no fueran directamente observables, hizo que estos trabajos quedaran temporalmente estancados. La posibilidad de reproducir los procesos internos del pensamiento a través de simulaciones en el ordenador y con el desarrollo de nuevos materiales de software hicieron posible explorar temas epistemológicos sobre la naturaleza del conocimiento que se pretendía que el alumno adquiriera y cómo éste podía aprenderse.

Se abrió una nueva etapa, dando lugar a trabajos que intentaban explicar los mecanismos de resolución de problemas desde una perspectiva general, como los de Newell y Simon (1972) y Anderson (1983); o dirigidos a explicar los procesos cognitivos que tienen lugar para resolver problemas en materias o dominios específicos: razonamiento matemático (Steeman, 1982); geometría (Greeno, 1983); aritmética (Derry, 1989); lectura (Mason, 1985); diálogo socrático (Carbonell, 1970); problemas sociales (Musun-

Miller, 1988; Krasnor y Rubin, 1983; Taylor, 1986; Lawton y Berning, 1982; Battistich et al, 1989; Ferguson y Smith, 1984; Sharp, 1983); o álgebra (Lewis, 1981, Wagner, Rachlin y Jensen, 1984; Davis, 1985; Davis, Jockusch y McKnight, 1978).

En el ámbito específico de la Educación Infantil, en el trabajo realizado por Galinsky (1989), llega a la conclusión que la resolución de problemas debe incluirse como objetivo específico dentro del currículum para este nivel educativo. Otros estudios han tratado de aislar variables y componentes del proceso de enseñanza que intervienen de forma positiva en la adquisición o desarrollo de mecanismos para solucionar problemas: importancia del juego para aprender este tipo de estrategias (Simon y Smith, 1985; McNamee, 1983; Christie y Johnsen, 1983); la edad como factor determinante de la capacidad de los niños para aprender a resolver problemas por analogía (Thomas, 1990; Christie y Johnsen, 1983); el aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica, con efectos positivos superiores a los que se obtienen con la utilización de otros métodos como el aprendizaje por descubrimiento o independiente (Tudge, 1989; Ganvain y Rogoff, 1989; Brown y Kane, 1988; Azmitia, 1988; Summers, 1988; Kontos, 1983; Azmitia, 1987; Yates y Moursand, 1988-89; Van Deusen y Donham, 1986-87); la interacción con el adulto y el rol del profesor (Tudge, 1989; Kontos, 1983).

El resultado suele coincidir. Las estrategias de resolución de problemas pueden ser enseñadas, aprendidas y mejoradas a

través del entrenamiento, aunque ni todos los métodos son válidos, ni todo el proceso puede ser enseñado o explicitarse. Quedan elementos basados en el sentido común y en la intuición, y sobre estos temas es poco lo que se ha investigado hasta el momento (Dreyfus, 1987).

En los planteamientos y resultados de estos trabajos, se descubre subyacente el interés por identificar los principios que rigen la toma de decisiones para plantear un problema y su solución. La evidencia y las investigaciones demuestran que no hay ningún método formal que garantice encontrar o conseguir la solución de un problema (Nickerson, Perkins y Smith, 1987).

Hay muchos métodos, principios y reglas (Anderson, 1985) que son útiles o eficaces en ciertos casos, dependiendo de su adecuada aplicación. Pero, ¿cuál es la regla, el criterio, el "click" que permite reconocer que se trata del método o de la regla adecuada para solucionar un problema?. Resolver un problema exige no saber su solución. En el momento que se puede aplicar una solución automatizada o reglada (algoritmo) deja de considerarse un problema.

El algoritmo ofrece la certeza de una secuencia de pasos o procedimientos que llevan a la solución de un objetivo particular, y no es aplicable a la resolución de un problema nuevo, al que para darle solución hay que partir de la incertidumbre y "hacer una buena apuesta", entendida ésta como

un procedimiento que "ofrece una probabilidad razonable de solución" (Nickerson, Perkins y Smith, 1987).

La resolución de problemas, tanto simples como complejos, requiera esencialmente la utilización de las mismas capacidades de procesamiento de información, al margen de que se trate de problemas sociales, políticos o de aritmética (Simon, 1989). En cada una de ellas se requiere una relación dinámica entre una base de conocimientos, la organización de nueva información, la utilización de estrategias de procesamiento de información y la aplicación de actividades que lleven a la consecución de objetivos (Anderson et al., 1981).

Y es en este punto en el que se hace hincapié: se trata de un proceso en que existe la probabilidad y pero no la garantía de obtener la solución acertada. Las estrategias basadas en este planteamiento se denominadas heurísticos (Anderson, 1985; Nickerson, Perkins y Smith, 1987; Polya, 1957) y rigen los mecanismos utilizados por las personas de forma consciente para resolver los problemas cotidianos o cualquier problema formal.

Según Ittelson y Kilpatrick (1951 cit. en Dember y Warm, 1990) esta apuesta se hace partiendo de la experiencia pasada. Para la mayoría de las personas, las conductas eficaces para resolver problemas se alcanzan a través de un largo proceso informal de aprendizaje que conduce al establecimiento de una base de conocimiento -que incluye información sobre datos,

estrategias, planes generales y específicos- construida después de muchas horas de práctica y fácilmente accesible (Chase y Chi, 1980).

Uno de los principales métodos utilizados para estudiar las estrategias que conducen a la resolución eficaz de problemas ha sido el estudio de los modelos desarrollados por expertos. Según Schoenfeld (1980), las diferencias encontradas al comparar las actuaciones de éstos y las de los sujetos inexpertos para resolver problemas matemáticos, indicaban que no se trataba de una mera cuestión de conocimientos. Los expertos enfocaban los problemas de forma cualitativamente diferente, empleando estrategias que los novatos podían no conocer, pero aún cuando las conocían, no las aplicaban o lo hacían de forma inadecuada. El nivel de dominio que caracterizaba las actuaciones de los expertos, la sofisticación de sus respuestas, estaba determinada por la calidad de su base de conocimiento.

De estas comparaciones entre expertos y novatos en una tarea se llega a la conclusión de que la importancia del conocimiento para resolver problemas, no estriba en la mera presencia o ausencia de una base de conocimiento, sino en la naturaleza de la información que contiene y la forma en que está organizada.

No se trata sólo de aprender cómo resolver problemas, sino que con la práctica, con la experiencia, se aprende a llevarlo a cabo de forma más eficaz.

Las teorías del procesamiento de la información distinguen dos tipos de conocimiento: declarativo y procesual (Anderson, 1985). El primero hace referencia a los datos y objetos, mientras que el conocimiento procesual es aquel que explica como se llevan a cabo determinadas actividades. La resolución de problemas estaría basada en ambos.

Existe un doble componente en el desarrollo de estrategias de resolución de problemas: enseñanza(aprendizaje) y práctica (experiencia).

El primero de estos componentes -enseñanza/aprendizaje- plantea la necesidad o conveniencia de la intervención educativa, en lo que sería un proceso modelador de las estrategias para la resolución de problemas (Martin, Rohr-Redding e Innes, 1984; Jussel, 1989-90; Darry, 1989). Partiendo de las investigaciones que demuestran la mejora en las estrategias de resolución de problemas como resultado del entrenamiento, han sido muchos y diferentes los programas que se han diseñado con el fin de que los sujetos aprendan a resolver problemas de forma crítica, creativa y eficaz.

Nickerson, Perkins y Smith (1987) llevan a cabo una revisión de los mismos clasificándolos en cinco grupos, dependiendo de la orientación o estrategia utilizada para enseñar a resolver problemas: heurísticos, operaciones cognitivas, pensamiento

formal, manipulación de símbolos y epistemológicos. (Cuadro 6.2.1.).

- Programas que utilizan estrategias heurísticas.

Este tipo de programas están basados en la descripción de estrategias desarrolladas por las teorías cognitivas. Parten de una concepción de "persona-que-resuelve-eficazmente-problemas" como aquella que tiene "un repertorio de heurísticos con probabilidades de ser eficaces en diversas situaciones problemáticas, junto con el metaconocimiento acerca de situaciones en las cuales resulta apropiada su utilización" (Nickerson, Perkins y Smith, 1987; McCoy, 1989-90).

Dentro de este enfoque caben señalar los programas diseñados por Schoenfeld (1982) para aprender a resolver problemas matemáticos; Barrows y Tamblyn (1980) utilizan esta estrategia en la formación de médicos a través de simulaciones de problemas heurísticos; el "Practicum en el pensamiento" diseñado para enseñar a estudiantes universitarios cómo aprender (Steiner, Wheeler y Dember, 1979) o el programa CORT basado en la idea defendida por de Bono (1968, 1986) sobre la existencia de un doble pensamiento lógico o vertical e intuitivo o lateral, este último de fundamental importancia en la resolución de problemas.

En general estos programas tienen como objetivo dividir las tareas en pasos que el alumno pueda realizar rápidamente. Este

Cuadro 6.2.1.: Enseñanza de resolución de problemas. Enfoques (Basado en Nickerson, Perkins y Smith, 1987).

OPERACI. COGNITIVAS		HEURISTICO		EPISTEMOLOGICO		PENSAMIENTO FORMAL		MANIPULA. SIMBOLOS	
GUILFORD y HOEFFNER	1971	WHEELER	1979	POLYA	1957	MOSHMAN et al	1980	NOFFET	1968
FEUERSTEIN	1979	BARROWS y TANBLYN	1980	WICKLEGEN	1974	COLLEA	1980	YOUNG, BECKER y	
PROYECTO INTELIGENCIA	1979	SCHOENFELD	1982	BEARDSLEY	1973	WHINBEY et al	1980	PIKE	1970
KLAUSMAIER	1980	De BONO	1985	KENDALL y HOLLOW	1979	SCHERMERHORN, WILLIAMS y DICKINSON	1982	HEICHENBAUM	1977
EHRENSBERG y SYDELLE	1980			LARKIN	1980			PAPERT	1980
				HAYES	1981			SCARDAMALIA y BEREITER	1985
				PALINGSAR y BROWN	1984				
				SAM MARTIN, ROHREDDING e INNES	1984				
				LIPMAN	1985				
				BEREITER y BIRD	1985				
				CORMO	1987				

aprende a apostar, a tratar de dar una respuesta creativa a unproblema. Pero la base del éxito aparentemente está en el correcto análisis del problema, ya que a partir de ese punto el sujeto plantea la solución específica, con planes y heurísticos específicos.

- Enfoque de las operaciones cognitivas.

Partiendo de la tradición Gestáltica, estos programas se centran en el desarrollo de funciones cognitivas específicas, asumiendo que una vez que estas estén bien desarrolladas se podrá llevar a cabo con mayor facilidad el pensamiento y la resolución de problemas.

Dentro de esta línea se encuentra el programa de Enriquecimiento Instrumental de Feuerstein (1979), que tiene como objetivo fundamental la modificación de las estructuras cognitivas deficientes del sujeto que le impiden procesar la información de forma eficaz y culturalmente válida o productiva (Feuerstein, 1980; Minick, 1987; Izuriel y Klein, 1987).

Otros programas de orientación cognitiva son el Programa de la Estructura del Intelecto (SOI) basado en el modelo de inteligencia de Guilford (1986; Guilford y Hoepfner, 1971) que sitúa entre sus objetivos el crecimiento intelectual de los usuarios a través de la utilización de programas individualizados

de entrenamiento basados en un modelo del estudiante elaborado a partir de sus puntos débiles y fuertes.

En el programa "La ciencia... un enfoque de proceso" (SAPA) se hace hincapié en el aprendizaje de los procesos implicados en el trabajo científico (Gagné, 1967) y en la enseñanza de los conceptos de proceso de Klausmaier (1980). Destacan también el diseño del BASICS (Ehrenberg y Sydelle, 1980) destinado a la formación de profesores en estrategias de pensamiento/aprendizaje (Nickerson, Perkins y Smith, 1984) y el Proyecto Inteligencia llevado a cabo por el gobierno Venezolano en colaboración con la Universidad de Harvard (Harvard University, 1983) con la finalidad de desarrollar las capacidades intelectuales de los sujetos para llevar a cabo de modo eficaz una serie de tareas intelectualmente exigentes (Nickerson, Perkins y Smith, 1984) dentro de las cuales se reconoce la resolución de problemas.

Los profesores que participaron en estos programas coincidían en indicar la obtención de resultados muy satisfactorios, aunque adolecen de evaluaciones controladas o sistemáticas.

Las mayores críticas obtenidas por estos programas se debe a que parten de la idea de que hay operaciones cognitivas simples sobre las cuales se elaboran otras actividades cognitivas más complejas, pero no hay evidencia de que la suma de las habilidades en las operaciones simples tenga como resultado la capacidad para resolver operaciones más complejas.

Aparentemente, este tipo de programa ayudaría a los sujetos a alcanzar un nivel básico de desarrollo cognitivo a partir del entrenamiento y el modelado. Pero es difícil aceptar esta eficacia en tareas cognitivamente complejas como pueda ser la comprensión lectora o la discusión de un teorema matemático, sobre lo cual no se han aportado datos hasta el momento.

- Enfoque del pensamiento formal.

Este tipo de programas se desarrollaron a partir de que se hiciera público que el nivel intelectual de muchos de los sujetos que trataban de entrar en los centros universitarios norteamericanos no superaba el estadio de las operaciones concretas del desarrollo cognitivo, es decir, que todavía no podían realizar actividades en las que se requeriría capacidades de pensamiento abstracto (Carpenter, 1980 y Chiapeta, 1976 en Nickerson, Perkins y Smith). Uno de los principales programas diseñados con esta orientación fue el ADAPT ("Acento en el desarrollo de los procesos abstractos de pensamiento") desarrollado en la Universidad de Lincoln en Nebraska por un grupo de profesores interesados en integrar la enseñanza de estrategias de pensamiento dentro de sus clases. Las mejoras observadas aparecen en razonamiento operacional y pensamiento crítico (Moshman et al, 1980).

Los programas DOORS (Desarrollo de las habilidades de razonamiento operativo) y COMPAS (Consortio para el programa de

dirección y organización para el desarrollo de habilidades) (Schermerhorn, Williams y Dickinson, 1982) son una continuación del ADAPT, manteniendo los mismos planteamientos y obteniendo resultados similares.

El proyecto DORIS (Desarrollo del razonamiento de la ciencia) de la Universidad del Estado de California, se diseñó con un fin similar al de los programas anteriores, es decir, para que los estudiantes recién ingresados en la universidad desarrollasen su capacidad intelectual para ser capaces de llevar a cabo operaciones formales de pensamiento, centrándose en cinco componentes del pensamiento formal (lógica combinatoria, razonamiento correlacional, aislamiento y control de variables, razonamiento proposicional y razonamiento hipotético-deductivo, éste último como estrategia de resolución de problemas). (Nickerson, Perkins y Smith, 1987).

Los resultados de estos programas, aunque en general indican ser positivos, con frecuencia aparecen mezclados con resultados menos positivos y poco concluyentes, variando la eficacia de unas evaluaciones a otras, incluso dentro del mismo programa.

- Estrategias de basadas en la manipulación de símbolos.

Algunas de las estrategias para resolver problemas han centrado su atención en la importancia del lenguaje y de la

manipulación de símbolos. Partiendo de las teorías de Whorf (1956) que enfatiza la importancia del lenguaje en el desarrollo y modelado del pensamiento humano, la característica que distingue este tipo de estrategia es la idea de que el pensamiento requiere del dominio en un medio simbólico, como pueda ser el lenguaje o las matemáticas. Con el desarrollo de la capacidad para manipular símbolos, el sujeto mejoraría directamente sus estrategias de pensamiento.

Destacan dos funciones de la escritura. En la primera de ellas, la escritura exige que se piense y en segundo lugar, ésta constituye un vehículo de pensamiento.

Este tipo de estrategias ha estado orientado a la "formación de la mente" como base posibilitadora de conductas inteligentes, más que a la tarea específica de resolver problemas.

Dentro de este grupo se encuentran trabajos como el de Scardamalia y Bereiter (1985), quienes consideran la escritura como una ocasión para pensar; el legado de una civilización a través del tiempo que sirve de herramienta para formalizar el pensamiento.

El programa de Modificación Cognitiva de Meichenbaum (1977) trata de modificar conductas externas y estructuras cognitivas internas alterando los patrones de discurso interior del sujeto. Los resultados obtenidos son positivos a corto y largo plazo.

Se encuentran también los programas que han basado su intervención en la programación en lenguajes informáticos como actividades de manipulación de símbolos.

Como se expuso en los capítulos anteriores, los argumentos que justificaban la introducción del ordenador dentro del campo de la educación, se basaban principalmente, en la eficacia de esta actividad para mejorar el desarrollo de capacidades de pensamiento superiores (Papert, 1980). (1)

De la misma manera que dentro de la tradición educativa se había considerado esta función del Latín o de las matemáticas, este valor se le atribuía ahora a la programación informática, como ejercicio para desarrollar indirectamente, estrategias de pensamiento y resolución de problemas.

Trabajos llevados a cabo con estudiantes de niveles educativos diferentes programando en distintos lenguajes: LOGO (Mandinach y Linn, 1986; Kurland et al., 1986; Statz, 1973; Papert et al., 1979; Boecker y Fisher, 1982; Noses, 1984), BASIC (Mandinach y Linn, 1987), varios lenguajes: BASIC, PASCAL, LOGO, FORTRAM (Mandinach y Linn, 1986) no aportan resultados positivos en el aprendizaje de estrategias de resolución de problemas atribuibles al aprendizaje y utilización de lenguajes de programación informática.

Una posible explicación de estos resultados es la escasa identificación de los mecanismos cognitivos y estrategias didácticas que fomentan el desarrollo de este tipo de capacidades a partir del aprendizaje de programación informática y dentro de este contexto didáctico.

Es decir, que se trata no sólo de que los sujetos utilicen distintos sistemas de símbolos para resolver problemas, sino que es necesaria una "alfabetización simbólica", en la que se aprendan la sintaxis y la gramática de estos lenguajes. A partir de este momento, el sujeto cuenta con nuevas herramientas de pensamiento o ha ampliado el alcance de las que ya poseía, lo que le permite poder barajar un mayor cúmulo de estrategias y recursos para elaborar soluciones eficaces para los problemas.

- Estrategias epistemológicas.

Algunos programas han basado sus estrategias para aprender a resolver problemas en la suposición de que en la medida que el sujeto tenga una mejor comprensión de la naturaleza del pensamiento mejorarán igualmente sus propios procesos de pensamiento.

No se trata por tanto de aprender los heurísticos que pueden llevar a una solución, sino el porqué debe utilizarse uno de ellos en concreto; porque "ése" sería el más adecuado.

Dentro de este grupo está el programa de Lipman (1985) "Filosofía para niños, que parte de que los niños son filósofos por naturaleza y por lo tanto, sólo es necesario que los problemas sean planteados en términos que sean comprensibles y motivadores para los propios niños.

En esta línea también se encuentran los trabajos diseñados en forma de manuales auto-instructivos para adultos, algunos ya clásicos como el de Polya (1957), "How to solve it", o más modernos como el de Hayes (1981) "The complete Problem solver" o "How to solve problems" de Wickleggen (1974).

También se han incluido dentro de este grupo los programas metacognitivos por considerarlos epistemológicos en su naturaleza, si se toma como definición de metacognición "el conocimiento sobre el conocimiento y el saber" e incluye el conocimiento de las capacidades y limitaciones de los procesos del pensamiento humano.

Dentro de este grupo están los trabajos de Meichenbaum (1977), Schoenfeld (1985), Corno (1987) y Larkin (1980). Estos programas no se han centrado en tratar de lograr objetivos instructivos a corto plazo, sino que su foco de interés es la obtención de información sobre cómo se aprenden las habilidades metacognitivas, como son el autocontrol para la comprensión de la lectura (Markman, 1979) o la metamemoria (Campione y Brown, 1977), y la repercusión de las mismas en el mejoramiento de las

capacidades intelectivas del sujeto. Los resultados resaltan la posible eficacia de este tipo de entrenamiento para facilitar la futura transferencia de aprendizajes y en concreto, las estrategias de resolución de problemas (Nickerson, Perkins y Smith, 1987).

Todos los programas examinados no son sino el reflejo de una preocupación permanente por la mejora de las capacidades de pensamiento de las personas. Es decir, se trata de conseguir a través de la intervención educativa un sujeto pueda alcanzar un nivel de desarrollo que le permita desarrollar tareas intelectuales superiores. Un nivel óptimo de funcionamiento intelectual dentro del cual se incluye la resolución de problemas complejos a los que dar soluciones eficaces, adecuadas y creativas.

Pero no se trata de llegar a este punto como un estado o fase final de un proceso. Sino que habría que plantear que en cada momento de su evolución y en cada nivel educativo, el sujeto alcance este nivel satisfactorio de funcionamiento. La enseñanza o entrenamiento de la capacidad para resolver problemas debe ser una constante desde los primeros años del sujeto. Aprender a resolver problemas de forma satisfactoria, con estrategias cada vez más sofisticadas, consideradas intelectualmente superiores (Vockell y Van Deusen, 1989; Nickerson, Perkins y Smith, 1987).

Según la mayoría de los estudios, la resolución de problemas es una capacidad que puede enseñarse, que mejora con el entrenamiento y son muchos los programas que han demostrado esta eficacia. ¿Pero debe ser un apéndice dentro del currículum educativo o debe ser inherente a la actuación educativa en sí?

El deber de la educación supone aceptar la enseñanza de la resolución de problemas como parte intrínseca de la actuación didáctica. El primer planteamiento tendría sentido cuando, como hasta ahora, la escuela y la actividad del aula no lleva al aprendizaje y desarrollo de este tipo de estrategias por parte de los alumnos.

El segundo de los componentes que intervienen en el aprendizaje de estrategias de resolución de problemas es la práctica o experiencia. En este punto se ha creído reconocer en el ordenador un medio que permite practicar actividades que facilitan el aprender a resolver problemas, desde dos perspectivas diferentes.

La primera de ellas parte de que el sujeto aprende a resolver problemas al utilizar el ordenador. Las actividades pueden ser de programación (Feurzig, Horowitz y Nickerson, 1981; Linn, 1985; Papert, 1980; Tan, 1985; Swan y Black, 1988, entre otros) o enseñanza asistida por ordenador, juegos, simulaciones, programas tutoriales, procesadores de texto, bases de datos y hojas de cálculo (Vockel y Van Deusen, 1989; Sherman et al.,

1985; Muller y Perlmutter, 1984; Kuschner, 1985; Dickson, 1989). El aprendizaje de las estrategias de resolución de problemas vendría determinado por el entorno de aprendizaje en el que el protagonista es el ordenador.

Los primeros trabajos defendían que aprender a programar tendría efectos en la inteligencia de los sujetos, que asimismo repercutirían en la capacidad del sujeto para resolver problemas. El planteamiento que subyace a esta perspectiva es que las destrezas o aprendizajes alcanzados por el sujeto gracias a la programación serían transferidos automáticamente a nuevas situaciones o contextos ⁽²⁾. La programación en un lenguaje informático se entendía como infraestructura desde la que desarrollar y aplicar estrategias de resolución de problemas. Estos "mecanismos de pensamiento" asentados dentro del sujeto podrían utilizarse en cualquier situación.

Partían de la base de que los programadores expertos utilizaban eficazmente estrategias para resolver problemas de forma lógica. Luego, si se lograba que los estudiantes llegasen a ser expertos programadores, el logro final sería la utilización de estrategias de resolución de problemas (Brooks, 1977; Jeffries et al., 1981; Nickerson, 1982; Pea y Kurland, 1983 y los trabajos ya citados en páginas anteriores, dentro de las estrategias de resolución de problemas a través de la manipulación de símbolos).

El lugar preeminente que se le concedió al lenguaje Logo como herramienta que producía el desarrollo de estrategias superiores de pensamiento, se debió a los trabajos iniciales de Papert (1980), que desde un principio concibió este lenguaje para enseñar a pensar de forma lógica y aprender a resolver problemas.

Los resultados obtenidos en los estudios que defendían este modelo fueron en general negativos o no eran mejores que los que se conseguían con la utilización de estrategias didácticas tradicionales. (3)

Lejos de los resultados previsibles a partir de los primeros planteamientos de Papert (1980), que basado en los postulados piagetianos proponía la utilización del lenguaje Logo dentro de situaciones de aprendizaje por descubrimiento, las investigaciones revisadas por Littlefield et al. (1986), indican que la utilización de Logo dentro de este modelo de aprendizaje no produce los efectos previstos en la adquisición de estrategias de resolución de problemas (Leron, 1985; Pea y Kurland, 1987, 1984; Elrich et al., 1984; Dalbey y Linn, 1985; Patterson y Smith, 1986; Shaw, 1986).

Una posible explicación se hallaría en el tipo de aprendizaje a realizar. Las estrategias de resolución de problemas tienen una base fundamentalmente procesual, que exigiría una secuencia y pasos a seguir desde una situación problemática a la situación ideal, que aunque no única, ni

específica, sí requiere de un conocimiento concreto que es difícil de reconocer y asumir de forma consciente a través del descubrimiento.

Los primeros resultados positivos con niños preescolares, comienzan a aparecer cuando al uso del ordenador se asocian la adaptación del software a las características de los sujetos (Degelman, 86; Tan, 1985) o la utilización de modelos de aprendizaje como el aprendizaje guiado (Miller y Emihovich, 1986; Clements y Gullo, 1984) o en grupo (Muller y Perlmutter, 1984; Miller y Emihovich, 1986).

La segunda opción o perspectiva es la utilización del ordenador para llevar a cabo actividades de resolución de problemas, bien con los ya más evolucionados sistemas expertos con sofisticados diseños internos basados en los avances de la Inteligencia Artificial o con programas de software diseñado para tal fin en forma de juegos, tutoriales o simulaciones.

En cualquiera de los casos, se trata de que el sujeto aprenda a resolver problemas utilizando como herramienta para practicar destrezas específicas el ordenador y más concretamente el software. Con esta actividad se persigue el entrenamiento en una tarea concreta, atendiendo a la motivación intrínseca de la actividad (Malone, 1981a, 1981b, 1984), y en el caso de los preescolares la función del juego en el aprendizaje de

estrategias de resolución de problemas (Simon y Smith, 1985; Christie y Johnsen, 1983; McNamee, 1983).

Este planteamiento parte de los avances de las teorías cognitivas y de las experiencias de la Inteligencia Artificial a las que se ha llegado tras el estudio del sujeto en su interacción con el ordenador. Las investigaciones en este campo han influido de forma decisiva en el software educativo, especialmente en el diseño de nuevos materiales.

Esta influencia ha dado lugar a dos perspectivas para el diseño de estos programas. La primera de ellas atiende al modelo de usuario (User centered): cómo opera, cómo piensa, cómo aprende; la segunda parte del conocimiento a desarrollar (4) o elaborar por el sujeto (Knowledge Based), tomando como modelo los procesos seguidos y las estrategias utilizadas por expertos en la resolución de ese mismo tipo de tareas.

El modelo centrado en el usuario se basa en los principios que subyacen a las acciones humanas que son relevantes para el diseño del software educativo. Es decir, los modelos conceptuales que permiten que los materiales se diseñen de forma que el sujeto y la máquina puedan interactuar minimizando las discrepancias entre las variables psicológicas del sujeto y las variables físicas del programa de ordenador (Norman, 1986). Acercan el sistema al usuario; la máquina debe ser capaz de responder a las necesidades de éste.

Las actividades proporcionadas al estudiante en cada momento y a lo largo del programa están en función, o son consecuencia de la interpretación del estado interno del estudiante, en cuanto a cómo interviene este estado en la resolución del problema (Lewis, Milson y Anderson, 1987) y del modelo mental que el sujeto utiliza para pensar y razonar (Hollan, Hutchins y Weitzman, 1987).

El modelo del estudiante se utiliza para identificar el estado de conocimiento que posee y elaborar hipótesis sobre sus concepciones y estrategias de razonamiento (Park, Perez y Seidel, 1987). Se trata de elaborar un modelo del método utilizado por el usuario, partiendo del análisis de sus respuestas, desde las cuales se realizan inferencias, basadas en las respuestas correctas y en los errores (Nawarocki, 1987), y a partir de este punto plantear la estrategia o programa a seguir.

Desde la segunda perspectiva, el diseño basado en el conocimiento, los programas se basan en planteamientos como los de Black (1988) y McClintock (1986) que señalan la necesidad de modificar las estrategias que se han venido utilizando para diseñar programas que tenían como objetivo servir de guía o herramienta en el aprendizaje o perfeccionamiento de estrategias de resolución de problemas.

Tras la utilización de los paradigmas de la instrucción programada, el diseño trató de mejorar basándose en la teoría

de sistemas. Posteriormente, con las aportaciones de la Psicología Cognitiva y los avances de la Inteligencia Artificial, los planteamientos se hacen basándose en los modelos de la memoria y cognición humana y en la utilización de métodos nuevos para la representación del conocimiento.

El método utilizado tradicionalmente ha sido el diseño de programas basado en el análisis de tareas, a través del cual se identifican las tareas y subtareas que deben enseñarse y los elementos del contenido que se requieren para aprenderlas.

Los programas de ordenador utilizados en el ámbito educativo basados en estos diseños, presentan la información o actividades de forma lineal, lo que dificulta que el sujeto pueda captar las conexiones o redes existentes entre las ideas, que son la base para que éste pueda elaborar la información, o hacer interpretaciones alternativas (Norman y Draper, 1984). El usuario debe tener la posibilidad de ver la relación entre las ideas y sus conexiones.

El diseño basado en el conocimiento (Knowledge Based Instructional Design - KBID) centra su atención en el conocimiento que está implicado en la enseñanza de un concepto y la forma que toma ese conocimiento. Es decir, la naturaleza y la representación del mismo (Anderson, 1985; Charniat y McDermott, 1985), distinguiendo entre tres tipos de conocimiento, con tres formas diferentes de representación:

- Conocimiento factual, cuya forma más simple de representación es la red de proposiciones

que se compone de predicados que relacionan argumentos y establecen las conexiones existentes entre los datos (Black, 1988; Anderson, 1985).

- Conocimiento procesual, que utiliza como forma básica de representación el sistema de producción, que consiste en series de pares de condiciones que explicitan bajo qué condiciones uno lleva a cabo diversas acciones al desarrollar un procedimiento. Es decir, los pasos específicos implicados en la resolución de un problema y las condiciones bajo las cuales se ejecutan tales pasos.

Con la práctica, las reglas simples de producción se van combinando hasta elaborar las reglas de acción múltiple o planes (Black, 1987, Anderson, 1985).

- Conocimiento visual. La representación del conocimiento imágenes añade coordenadas específicas como son: elementos de la imagen (pixels) o de su disposición espacial (arriba-abajo), (se parece a...).

A partir de la imagen el sujeto realiza una interpretación de la misma, pudiendo descomponerla en partes para ser almacenada como una red jerárquica con sub-imágenes relacionadas. Si a esto se le añade la información de procedimientos que el sujeto posee o adquiere, la imagen se

convierte en un modelo mental que le permita representar mentalmente información más compleja (Black, 1987), como puede ser el movimiento o un problema relacionado con el trazado de un recorrido.

En el caso de los programas de software diseñados con fines didácticos como son los juegos, simulaciones o tutoriales, han ido evolucionando desde los primitivos diseños iniciales para alcanzar cada vez diseños más complejos y elaborados en los que se ha dejado notar la influencia de los avances de la Inteligencia Artificial y de la ingeniería del conocimiento, introduciendo de forma más o menos explícita o sistemática algunos de los principios que subyacen a estas teorías. Cada vez más, los diseños tratan de representar estructuras de conocimiento organizado y rompen con la estructura lineal mantenida hasta hace pocos años.

Se ha hecho hincapié en los modelos mentales de los posibles usuarios, permitiendo una mayor flexibilidad, con niveles de adaptación a sus características, objetivos y necesidades. Hay una orientación progresiva hacia las actividades que fomentan el desarrollo de estrategias cognitivas, la manipulación de información y utilización de conceptos y relaciones, manteniendo la idea inicial de utilizar el ordenador para el desarrollo de estrategias superiores de pensamiento (Dockell y Van Deusen, 1989).

A lo largo de este capítulo se ha expuesto información que fundamenta la premisa inicial de que las estrategias para resolver problemas se pueden enseñar y aprender; y el ordenador puede ser un material didáctico adecuado con el que realizar este aprendizaje.

Se ha puesto de manifiesto que no todos los métodos de enseñanza ni todas las estrategias para enseñar a resolver problemas son válidos, ni son generalizables a cualquier tipo de problema, y en el caso del ordenador existen las mismas limitaciones. No todos los programas de software educativo son útiles o válidos para enseñar a los usuarios a resolver problemas. Depende de la adecuación de este material al tipo de problema y a las características del sujeto.

La eficacia de la utilización didáctica del software educativo con niños preescolares para fomentar el desarrollo y adquisición de estrategias de resolución de problemas, radica en el diseño y adaptación de éstos materiales a las posibilidades y limitaciones de aprendizaje que presentan estos sujetos (Simon y Smith, 1985; Christie y Johnsen, 1983; McNamee, 1983; Degelman, 1986 y Tan, 1985).

Además de las características de los sujetos y del material son muchos los trabajos que señalan la importancia del modelo de aprendizaje en el que se inscriben la actividades encaminadas a la adquisición y desarrollo de estrategias de resolución de

problemas, habiéndose identificado por su efecto positivo los modelos de aprendizaje cooperativo o en grupo (Muller y Perlmutter, 1984; Miller y Emihovich, 1986) y el aprendizaje guiado (Clements y Gullo, 1984; Miller y Emihovich, 1986).

Notas al capítulo 6.2.

1. Esta información se presenta de forma detallada en el capítulo dedicado a la evaluación de software educativo y en la revisión bibliográfica de investigaciones sobre la utilización de la informática en la Educación Preescolar.

2. En el próximo capítulo se desarrollará el tema de la transferencia de los aprendizajes.

3. Se recomienda consultar los capítulos 1 y 3 sobre Evaluación de software y la Revisión de investigaciones sobre la utilización de la informática en preescolar en los que se encontrará una mayor información sobre los trabajos de estos autores y sobre los resultados de las investigaciones sobre Logo.

4. Nótese que se hace referencia al "conocimiento" y no meramente a los "conocimientos" o contenidos

Citas Bibliográficas.

- ANDERSON, J.R. (1985). *Cognitive Psychology and Its Implications*. New York: W.H. Freeman and Company.
- ANDERSON, J.R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, MA.: Harvard University Press.
- ANDERSON, R.E. et al. (1981). The affective and cognitive effects of microcomputer-based science instruction. *Journal of Educational Technology Systems*, 9(4), 329-55.
- ASHMAN, A.F. y CONWAY, R.N.F. (1989). *Cognitive Strategies for Special Education. Process-based instruction*. London: Routledge.
- AZMITIA, M. (1987). *Expertise as a Moderator of Social Influence on Children's Cognition*. Paper presented at the Biennial Meeting of the Society for Research in Child Development. Baltimore, MD., April 23-26.
- AZMITIA, M. (1988). *Peer Interaction and Problem Solving: When Are Two Heads Better Than One?*. *Child Development*, 59 (1),
- BARROWS, H.S. y TAMBLYN, R.M. (1980). *Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education, Vol.I in Springer Series on Medical Education*. N.Y.: Springer. 87-96.
- BATTISTICH, V. et al. (1989). *Development Differences in Social Problem Solving and Their Implications for Adjustment*. Paper presented at the Biennial Meeting of the Society for Research in Child Development.
- BRANDSFORD, J.D. et al. (1989). *New approaches to instruction: because wisdom can't be told*. En S. VOSNIADOU y R. ORTONY. (Eds.), o.c., 470-97.
- BROWN, A.L. y KANE, M.J. (1988). *Preschool children can learn to transfer: Learning to learn and learning from example*.
- CARBONELL, J. (1970). *AI in CAI: an artificial-intelligence approach to computer-assisted instructions*. *IEEE Transactions on Man-Machine Systems*, MMS, 11(4).
- FERGUSON-SMITH, P. (1984). *Implementation of a Social Skills Training Program to Teach Personal and Interpersonal Problem-Solving Skills to Low Socioeconomic Status Preschoolers*. Practicum Report, Nova University. <*Cognitive Psychology*, 20>, 493-523.
- CHRISTIE, J.F. y JOHNSEN, E.P. (1983). *The Role of Play in Social-Intellectual Development*. *Review of Educational Research*, 53 (1), 93-115.

- DERRY, S.J. (1989). Strategy and Expertise in Solving Word Problems En C. Mc CORMICK, G. E. MILLER y PRESSLEY, (Ed.) o.c.,
- DREYFUS, H.L. (1987). Misrepresenting Human Intelligence. En R. BORN (Ed.), o.c., 41-54.
269-302.
- FERGUSON-SMITH, P. (1984). Implementation of a Social Skills Training Program to Teach Personal and Interpersonal Problem-Solving Skills to Low Socioeconomic Status Preschoolers. Practicum Report, Nova University.
- FEUERSTEIN, R. (1980). Instrumental Enrichment. An intervention program for cognitive modifiability. Baltimore: University Park Press.
- GAGNE, R.M. (1977). The conditions of learning. New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- GALINSKY, E. (1989). From Our President: Problem Solving. Young-Children, 4(44), 2-3. May. 1989.
- GANVAIN, M. y ROGOFF, B. (1989). Collaborative Problem Solving and Children's Planning Skills. *Developmental Psychology*, 25(1), 139-51.
- GREENO, J.G. (1983). Forms of understanding in mathematical problem solving. En S. PARIS, G.M. OLSON y H.W. STEVENSON (Eds), *Learning and Motivation in the Classroom*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- ITTELSON, W. H. y KILPATRICK, F.P. (1951). Experiments in perception. <Scientific American, 185>, 50-55.
- KONTOS, S. (1983). Adult-Child Interaction and the Origins of Metacognition. *Journal of Educational Research*, 77 (1), 43-54.
- KRASNOR, L.R. y RUBIN, K.H. (1983). Preschool Social Problem Solving: Attempts and Outcomes in Naturalistic Interaction. *Child Development*, 54 (6), 1545-58.
- LAWTON, J.T. y BERNING, R.A. (1982). Effects of High-Order Rule Instruction on the Development of Social Problem Solving Skills in Preschool Children . No aparecen datos de publicacion.
- LEWIS, L. (1981). *Annotated Bibliography of Studies in Special Education*. Abt Associates, Inc., Washington, DC.; National
- MARTIN, D.S., ROHR-REDDING, C. y INNES, J. (1984). Learning to think. *Perspectives*, February, 4-7.
Association of State Directors of Special Education.

MASON, J.M. (1985). Kindergarten Reading: A Proposal for a Problem-Solving Approach. Illinois Univ., Urbana: Center for the Study of Reading. Technical Report, #345.

MAYER, R.E. (1983). Thinking, Problem Solving, Cognition. San Francisco: Freeman and Company.

MCNAMEE, G.D. (1983). The Meaning and Function of Early Childhood Play. Paper presented at the conference "Being with Children - A Psychoanalytic Perspective" sponsored by the Psychoanalytic Foundation of Minneapolis, Inc. Minneapolis, MN, March 5.

MINICK, N. (1987). Implications of Vygotsky's Theories for Dynamic Assessment. En C. SCHNEIDER. o.c., 116-140.

MUSUN-MILLER, L. (1988). Social Acceptance and Social Problem-Solving in Preschool Children. Paper presented at the Annual Meeting of the Southwestern Society for Research in Human Development, New Orleans, LA., March 17-19.

NICKERSON, R.S., PERKINS, D.N. y SMITH, E.E. (1987). Enseñar a pensar. Aspectos de la aptitud intelectual. Barcelona: Paidós/MEC.

NORMAN, D.A. y DRAPER, S.W. (Ed.). (1986). User Centered System Design. New Perspectives on Human-Computer Interaction. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

PAPERT, S. (1982). Desafío a la mente. Buenos Aires: Galapago.

SHARP, K.C. (1983). Quantity or Quality of Strategies: Which Indicates Competency in Social Problem-Solving? Paper presented at the Biennial Meeting of the Society for Research in Child Development. Detroit, MI., April 21-24.

SIMON, T. y SMITH, P.K. (1985). Play and Problem Solving: A Paradigm Questioned. Merrill Palmer Quarterly, 31 (3), 265-77.

STEEMAN, D. y BROWN, J.S. (1982). Intelligent tutorial systems. New York: Academic Press.

SUMMERS, M.E. (1988). Generating, Evaluating, and Selecting Solutions to Problems: Individual versus Group Teaching for Preschoolers. Master's Thesis, University of Kansas.

TAYLOR, T.N. (1986). Enhancing Interpersonal Problem-Solving Skills in Preschoolers. Master's Thesis, University of Pittsburgh.

THOMAS, R.M. (1990). Transfer of Learning. En R.M. THOMAS (Ed.), o.c., 259-260.

TUDGE, J. y CARUSO, D. (1988). Cooperative Problem Solving in the Classroom: Enhancing Young Children's Cognitive Development. *Young-Children*, 1(44), 46-52.

VAN DEUSEN, R. y DONHAN, J. (1986-1987). The Teacher's Role in Using the Computer to Teach Thinking Skills. *The Computing Teacher*, 14, 32-34.

WHORF, B.L. (1956). *Language, Thought, and Reality*. N.Y.: John Wiley.

YATES, B.C. y MOURSUND, D. (1988-1989). The Computer and Problem Solving: How Theory Can Support Classroom Practice. *Computing-Teacher*, 16 (4), 12-16.

6.3. PREMISA 3: TRANSFERENCIA DE APRENDIZAJES.

PREMISA 3: Los aprendizajes que tienen lugar con la utilización del ordenador son transferibles a nuevas situaciones y contextos no necesariamente informáticos.

La función de la educación no es tan solo que el sujeto adquiera conocimientos o habilidades dentro del contexto escolar. Por el contrario, se trata de que éste sea capaz de aplicarlos en situaciones diferentes. El aprendizaje debe ser generador de nuevas conductas. (Delval, 1986)

Por ello, la transferencia es un tema de capital importancia para la educación. Ahora bien, la utilización didáctica del ordenador no tiene sentido si no es por la posibilidad de transferir los aprendizajes. Muchos autores han defendido este potencial del ordenador (Papert, 1980 y los autores ya mencionados en los capítulos anteriores); por el contrario, autores como Flores y Winograd (1989) señalan que los programas de ordenador contienen solamente objetos preseleccionados con imágenes igualmente pre-seleccionadas, lo que no implica que se vaya a producir ningún efecto que vaya más allá de esta formalización inicial y es difícil que tengan algún efecto en otros contextos diferentes al del ordenador.

Es por ello necesario investigar cómo se facilita y qué elementos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje pueden desencadenar la producción de este efecto, más concretamente,

en el caso de sujetos preescolares y con la utilización del ordenador.

Hay trabajos que demuestran que los niños preescolares tienen especial dificultad transfiriendo sus conocimientos entre problemas análogos ⁽¹⁾. Apparently, la transferencia en niños menores de 5 años es difícil que se produzca (Brown, 1974, 1982; Holyoak, 1984). El pensamiento por analogía en esta edad está escasamente desarrollado o no existe, pudiendo considerarse como una capacidad relacionada con el desarrollo del niño.

El escaso éxito obtenido en el reconocimiento de la transferencia puede ser una consecuencia de la imprecisión de que ha sido objeto la definición del concepto de transferencia y el tipo de conocimiento que debe aplicar el niño.

La transferencia, según Vockell y Van Deusen (1989) es la generalización de un concepto o habilidad aprendido en un ambiente a otro nuevo utilizando la información que el sujeto ya tiene acumulada en sus estructuras cognitivas o base de conocimientos, o que pueda inducir a partir de las mismas. A través de este proceso una regla específica del comportamiento puede convertirse en una regla general. Pero las reglas generales no parece que puedan aprenderse de forma abstracta. Las reglas o estrategias se aprenden asociadas a situaciones o disciplinas específicas (De la Orden, 1986 cit. a Larkin et al., 1980, Resnick, 1983 y Scribner y Cole, 1983).

El sujeto aprende en primer lugar a utilizar de forma flexible los conocimientos y destrezas, para generar respuestas satisfactorias en nuevos contextos o con fines diferentes. Ahora bien, no todas las condiciones de aprendizaje son válidas para fomentar la transferencia y la flexibilidad cognitiva. En segundo lugar, a evitar la sobregeneralización (Matz, 1982; Spohrer y Soloway, 1986) aplicando de forma incorrecta e indiscriminada estos conocimientos. Y en tercer lugar a resolver los efectos de la interferencia negativa (Anderson, 1985) al producirse un conflicto entre un aprendizaje nuevo y otro ya existente. Este tipo de interferencia se produce, por ejemplo, al utilizar un nuevo procesador de textos, o al jugar al tenis cuando se es un buen jugador de badminton. Al existir entre ambas actividades una gran similitud hay un período de interferencia y confusión tras el cual es posible reconocer el efecto positivo de la transferencia de los aprendizajes (Anderson, 1985).

Los primeros autores que elaboraron una base teórica sobre la transferencia fueron Thorndike y Woodworth (1901, en Thomas, 1990), conocida como la teoría de los elementos idénticos o de los elementos comunes. Esta teoría mantiene que la transferencia se produce cuando un nuevo contexto o tarea comparte los mismos elementos con otro contexto o tarea ya aprendido, aunque no específica que se entiende por elemento común.

Los experimentos iniciales se basaban en el binomio estímulo-respuesta. Posteriormente se introdujo el concepto de

distancia en la transferencia o similitud entre el estímulo o contexto en el que se ha llevado a cabo el aprendizaje y las características de la respuesta en la que se da la transferencia.

Osgood (1949) añadió la necesidad de prestar atención a la similitud entre los estímulos así como entre las respuestas, diferenciando entre transferencia positiva, cuando los estímulos y las respuestas son similares; ausencia de transferencia, cuando los estímulos no tienen ninguna relación, aunque se de una respuesta similar, y transferencia negativa cuando los estímulos son parecidos, pero las respuestas no lo son. (Butterfield y Nelson, 1989)

La educación desde este planteamiento trataría de preparar para el "futuro", proporcionando al sujeto estímulos y situaciones, tanto mejor cuanto más parecidos a los que éste se ha de encontrar en la vida diaria, para así facilitar la posterior transferencia de los aprendizajes.

Es posible añadir dos objeciones a los planteamientos de esta teoría:

1. No se trata de la similitud de los estímulos y de las respuestas especificadas por el investigador, sino de la percepción que de la similitud entre los estímulos y respuesta haga el propio sujeto.

La transferencia exige un grado de consciencia por parte del sujeto (Vygotsky, 1983) al identificar o reconocer elementos comunes en una y otra situación.

2. Según esta perspectiva mecanicista se olvidan los aspectos sociales, relacionales y contextuales de la transferencia que se derivan de aceptar la existencia de comunicación en el aprendizaje (Wenger, 1987, cit. en Lehrer, 1989) y de la complejidad de los procesos de almacenamiento y recuperación de la información.

Otra de las aportaciones importantes en este campo es la teoría de la transferencia formulada por Gentner (1983, 1988, 1989), basada en los conceptos de analogía y similitud. Defiende que la similitud entre los objetos de diferentes dominios requiere de un proceso de organización que incluye no sólo las relaciones entre ellos (analogía), sino también los atributos o apariencia externa que deben ser compartidos en alguna medida por los elementos contrastados (similitud) (Johnson-Laird, 1989; Vosniadou y Ortony, 1989; Holyoak y Thagard, 1989; Brown, 1989).

Una analogía se da cuando un sistema de relaciones en un dominio se corresponde de forma satisfactoria con un sistema de relaciones en un segundo dominio. La similitud hace referencia al aspecto externo, es decir, a los atributos en sí (Literal Atributes) (Lehrer, 1989).

Cabría entonces distinguir entre dos tipos de transferencia: transferencia basada en la analogía (Johnson-Laird, 1989) y transferencia basada en la similitud. (Lehrer, 1989).

La transferencia basada en la analogía tendría lugar cuando los principios que rigen una actividad, que han sido identificados en un contexto, se transfieren a otro diferente. Son, pues, las relaciones y no el objeto o sus características lo que se identifica.

Este tipo de transferencia se correspondería con la vía alta de transferencia señalada por Perkins y Salomon (1986, 1989) y defendida por otros autores (Lehrer, 1989; Vockell y Van Deusen, 1989; De la Orden, 1986).

La posibilidad de que se dé este tipo de transferencia estará determinada por la sistematización o complejidad de las relaciones que vayan a ser codificadas y estructuradas desde el contexto del ordenador a otros dominios. (Lehrer, 1989), requiriendo que el sujeto haga un esfuerzo reflexivo y memorístico para identificar la base estructural común mantenida entre los dos dominios.

La transferencia basada en la similitud hace referencia a que los componentes del primer contexto aparecen de forma idéntica en el segundo (Lehrer, 1989). Esta actividad sería equivalente a la denominada transferencia de vía baja (Perkins

y Salomon, 1986, 1989; Lehrer, 1989, De la Orden, 1986; Vockell y Van Deusen, 1989), caracterizada por la generalización automática, sin necesidad de que el sujeto lleve a cabo un proceso de reflexión o elaboración de la respuesta.

El sujeto, a través de la práctica intensiva, aprende cuales son los elementos críticos que rigen la resolución de un problema y los aplica en contextos similares, donde los problemas planteados no requieren de la utilización de nuevos elementos (Butterfield y Nelson, 1989).

La idea inicial de los elementos comunes o la vía baja de transferencia representan una pequeña parte de la actividad educativa, correspondiente a los posibles valores de la automatización de ciertas respuestas o conocimientos (Goldman y Pellegrino, 1987; Anderson y Skwarekis, 1986, cit. en Butterfield y Nelson, 1987). Pero la educación tiene reservado el deber, entendido como un reto, de que sus intervenciones estén orientadas a que el sujeto adquiera aprendizajes de forma que le permitan ser transferidos eficazmente a nuevas situaciones a través de la vía alta.

En el caso de los niños entre 5 y 7 años se considera que tienen dificultades para realizar la transferencia por analogía. En el caso de que ésta se produzca se realiza tal y como describen los postulados de la teoría de los elementos comunes (Thorndike y Woodworth, 1901), es decir, por similitud. La

transferencia está basada en la similitud perceptual de los elementos, la apariencia de las cosas.

Aunque la teoría de la transferencia de Gentner (1983) está basada en la estructuración de la información y en el reconocimiento de las propiedades de los elementos, las relaciones entre los objetos y las relaciones entre las relaciones, en un trabajo posterior (Gentner y Toupin, 1986) el mismo autor parece apoyar la idea de que los niños son perceptualmente dependientes. Esto lleva a los niños a basar las analogías que conducen a la transferencia, en los atributos de los objetos y no en las relaciones entre las situaciones.

Otro autor, Brown (1989), además de apoyar la dependencia perceptiva del niño pequeño como una característica correspondiente al estadio evolutivo en el que se encuentra ⁽²⁾, añade dos posibles causas que servirían para explicar este tipo de transferencia: la aparente preferencia de basar su pensamiento en las características perceptuales de los elementos y la falta de una base de conocimientos suficientemente elaborada.

Experiencias de laboratorio llevadas a cabo con niños de 2 años (Brown, 1989), demuestran la posibilidad de transferir los conocimientos cuando conocen las causas o han comprendido el proceso. Estos mismos resultados se obtuvieron con niños de 3 años, quienes demostraron tener capacidad para transferir soluciones comunes entre problemas análogos, en los casos en los

que podían representar la fuente del problema en términos de una situación abstracta (Van Dijk y Kintsch, 1983) o en un modelo mental (Gentner, 1983).

Aunque han sido muchas las expectativas creadas sobre la eficacia de la utilización del ordenador para aprender estrategias de resolución de problemas (como se vió en el capítulo anterior), que luego pueden ser transferidas a nuevas situaciones, (Tuma y Reiff, 1980; Brown y Kane, 1988) hay autores que señalan la escasez de bases suficientemente demostradas para creer que esto pueda ocurrir (Ehrlich et al., 1984; Patterson y Smith, 1986).

El deseado efecto en los aprendizajes y en la transferencia de los mismos resultó ser mucho más difícil de lograr de lo que inicialmente se esperaba. La gran desilusión fue reconocer que la transferencia no se daba de forma automática.

Las investigaciones de Pea y Kurland (1983) y Mandinach y Linn (1986, 1987) representaron un duro golpe para los promotores de la utilización del lenguaje Logo en las aulas, dado los efectos formativos que se le atribuían a las actividades de programación. Lehrer (1989) citando a Broughton (1985) calificó de "Waterloo empírico" los resultados obtenidos en los estudios de estos autores. En ellos, no se encontró evidencia de transferencia de estrategias de resolución de problemas aprendidas a través de las actividades de programación (Logo,

Basic, Pascal,..) a situaciones nuevas, en contextos diferentes al del ordenador.

Estos han sido los estudios que mayor eco han tenido en lo que podría considerarse el fracaso del lenguaje Logo para producir aprendizajes transferibles, pero son muy numerosos los trabajos que han obtenido resultados similares (Mandinach y Linn, 1986; Shaw, 1986; Leron, 1985; Pea y Kurland, 1983; Papert, Watt, di Sessa y Weir, 1979; Linn, 1985; Boecker y Fisher, 1982; Nors, 1984; Higginson, 1982).

Butterfield y Nelson (1989), en su trabajo sobre la teoría de los elementos comunes en el que se lleva a cabo una síntesis de las investigaciones sobre transferencia de aprendizajes, apuntan la posibilidad de que la escasa atención prestada a la formulación de las investigaciones y al diseño de instrumentos adecuados para su medida puedan ser factores responsables de este aparente fracaso.

Además de las potencialidades de ciertas actividades para fomentar la transferencia y más allá de los diseños de investigación, es necesario prestar atención al proceso en sí. Los estudios llevados a cabo desde los modelos cognitivistas han analizado los procesos que tienen lugar en el interior del sujeto, identificando algunos factores con especial relevancia para que esta se produzca la transferencia (Butterfield y Nelson, 1989). Estos procesos son los siguientes:

- codificación de las situaciones en cuanto a variabilidad de la codificación, basada en que cada sujeto tiene una forma particular de almacenar o guardar una información, estímulo o experiencia y la especificidad de la codificación, según la cual la información se almacena codificada y necesita de una similitud en los estímulos para que se produzca la rememorización que da lugar a la transferencia (Gagne, 1985; Siegler, 1984; Slein, 1984, cit. en Butterfield y Nelson, 1989), bien a nivel formal o relacional.

- Automatización. Aunque no se considere un objetivo deseable en sí mismo, cualquier tipo de actividad tiene aspectos en los que la automatización de ciertas destrezas o conocimientos es deseable: las reglas de ortografía para un escritor o los movimientos para los jugadores de ajedrez. El hecho de poder realizar ciertas tareas de forma automática permite que el sujeto concentre su atención en aquellos aspectos que pueden requerir reflexión o un proceso de deliberación (Butterfield y Nelson, 1989).

- Control del proceso. Como se acaba de ver, en muchos actos se reserva una parte de la actividad a los movimientos automáticos. Pero las actividades y procesos mentales de más alto nivel, como es el pensamiento creativo, requieren del control de la actividad de forma consciente por el sujeto (Vygotsky, 1983). Este control se deriva de la práctica de una destreza bajo condiciones en las que varían las relaciones entre los estímulos, el estímulo y la

respuesta (Butterfield y Nelson, 1989) o el contexto en el que ambos tienen lugar.

Para que pueda tener lugar la transferencia, el sujeto debe, de forma consciente, diferenciar entre aquellos aspectos de la información que son relevantes -elementos críticos- y los que son meramente información secundaria o irrelevante. El sujeto aprende a distinguir los elementos críticos de una situación para luego poder aplicarlos o reconocerlos en otra nueva, a través de mecanismos explícitos o implícitos en las estrategias de enseñanza, de forma similar a como se lleva a cabo la selección perceptiva ⁽³⁾. Este conocimiento se aprende y varía con la edad y la experiencia (Butterfield y Nelson, 1989; Thomas, 1990; Brewer, 1989).

- Razonamiento inferencial. Este tipo de proceso se requiere cuando un problema no coincide con ninguno de los modelos mentales con los que cuenta el sujeto, de forma que aparentemente el problema es considerado como algo nuevo. A través del razonamiento inferencial el sujeto busca los elementos comunes entre el problema conocido y el que se le presenta como nuevo (Carbonell, 1981; Hegarty, Just y Morrison, 1988; Matz, 1982, Ross, 1987).

Los primeros aprendizajes, tal como se ha expuesto anteriormente, se basan en el aspecto exterior, en lo que se podría llamar la apariencia del problema. Con la edad y la

experiencia (Thomas, 1990; Brewer, 1989), el aprendizaje se almacena a nivel conceptual en forma de modelos (Butterfield y Nelson, 1989), lo que facilita el posterior razonamiento inferencial y transferencia a través de la vía alta (Soloway, 1986; Naglieri y Das, 1988; Day y Hall, 1988).

Las investigaciones sobre transferencia de los aprendizajes adquiridos en el contexto del ordenador a situaciones diferentes al mismo, centraron en un primer momento su atención en la transferencia de los aprendizajes inducidos por las actividades de programación, en lenguajes como BASIC o PASCAL, pero más especialmente en lenguaje LOGO ⁽⁴⁾. Ahora bien, las conclusiones a las que se llega tras revisar los resultados de las mismas pueden generalizarse a la enseñanza para la transferencia con y sin ordenador, programación en LOGO o juego educativo.

Entre las estrategias que se han aislado por su aparente eficacia, cabría señalar las siguientes:

- Aprendizaje de aspectos particulares de la resolución de problemas (Swan y Black, 1988) en contextos específicos pero variados (Brown, 1978, 1989; Brown y Campione, 1978, 1981, 1984) y que a través de la práctica variada y haciendo uso del procesamiento analógico pueden generalizarse a otros contextos y situaciones (Thomas, 1990). Estas experiencias múltiples evitan el posible reduccionismo o simplicidad de los mapas conceptuales

que llevarían a la realización de transferencias erróneas (Spiro et al, 1989).

Al presentar la variedad de estímulos y problemas es importante prestar atención a sus características y al contexto o dominio al que pertenecen, a la vez que tratar de anticipar aquellas en las que se podría dar la transferencia.

Para ello, es muy importante la selección de los estímulos o información crítica que se le transmite al sujeto, fomentando en él la identificación de situaciones en las que se puede dar la transferencia (Thomas, 1990).

Según Mathison y Allen (1987), la clave no es tanto el número de experiencias como la forma en que éstas son presentadas y procesadas.

- Instrucción explícita sobre las estrategias que rigen la resolución de problemas y la transferencia (Lehrer et al, 1988; Littlefield et al., 1988; Swan y Black, 1988), implicando al sujeto en el aprendizaje, dado que el aprendizaje de conceptos y generalizaciones que se deriva de experiencias personales (observar, analizar o extraer conclusiones) se transfiere más fácilmente que aquellos que han sido enseñados a través de definiciones o información verbal concreta (Thomas, 1990).

Una de las mayores fuentes de transferencia es quizá la adquisición de un cuerpo de conocimientos, no como reglas aisladas, sino como herramientas que pueden ser utilizadas en situaciones diferentes.

- Utilización de estrategias de enseñanza en las que se da una práctica guiada para la resolución de problemas (Thomas, 1990; Swan y Black, 1988), a través de la interacción profesor-estudiante, o simplemente experto-inexperto. La utilización en las investigaciones del modelo de aprendizaje mediado y del aprendizaje cooperativo han resultado ser factores positivos, determinantes del éxito de la transferencia (Swan y Black, 1988; Clements, 1986; Clements y Gullo, 1984; Miller y Emihovich, 1986; Lehrer et al. 1988), significativamente superiores a la utilización del modelo de aprendizaje por descubrimiento (Pea y Kurland, 1983; Ehrlich et al., 1984; Shaw, 1986).

De las investigaciones realizadas por Brown (1989) con niños pequeños se extrae como conclusión que los mecanismos que fomentan la flexibilidad cognitiva se basan en la utilización de estrategias y ambientes de aprendizajes en los que se permite el planteamiento de problemas para su comprensión; en la flexibilidad funcional que permite percibir la herramienta para la solución de un problema como una herramienta "multi-uso" y en la autonomía (disembedding) cognitiva, por medio de la reflexión sobre la estructura en la que están basados los problemas análogos.

Los datos expuestos llevan a la conclusión de que no es el ordenador el que tiene la potencialidad para fomentar el aprendizaje de estrategias de resolución de problemas que pueden ser transferidas y aplicadas a otras situaciones, tal como lo prueban ciertos estudios (Clements y Gullo, 1984; Lehrer y Randle, 1987; Carver y Klarhr, 1987). Al menos, no lo es en mayor grado que cualquier otro material didáctico, porque no es la magia del ordenador la que facilita o fomenta este proceso: es el resultado de una intervención didáctica rigurosa.

En este punto, el problema es identificar las variables que producen esta transferencia, en términos de estrategias de enseñanza, utilización del ordenador y características del software educativo.

Es también necesario prestar una mayor atención a los diseños de las investigaciones, haciendo hincapié en la definición de la estrategia a aprender y a transferir, la distancia en la transferencia y la forma de evaluación de ésta.

Notas al apartado 6.3.

1. El trabajo de %Brown (1989) hace una revisión de los trabajos realizados sobre transferencia en niños pequeños.
2. Las características del niño preescolar se desarrollan en el capítulo 2.
3. Este punto se desarrolla en el capítulo anterior sobre los procesos perceptivos.
4. Con el fin de no hacer reiterativa o tediosa la lectura sólo se citan algunos de los autores o estudios más relevantes o significativos. A lo largo de los capítulos anteriores pueden encontrarse otras referencias de trabajos con LOGO.

Citas Bibliográficas.

- ANDERSON, J.R. (1985). The architecture of cognition. Cambridge, MA.: Harvard University Press.
- ANDERSON, J.R. y SKWARDKI, E. (1986). The automated tutoring of introductory computer programming. *Communications of the Association of Computing Machinery*, 29, 842-949.
- BROUGHTON, J.M. (1985). The surrender of control: Computer literacy as political socialization of the child. En D. SLOAN (Ed.), *The computer in education*, 102-22. New York: Teachers College Press.
- BROWN, A.L. (1978). Knowing when, where and how to remember: A problem of metacognition. En R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. Vol. 1, 77-165.
- BROWN, A.L. (1989). Analogical learning and transfer: What develops?. En S. VOSNIADOU y A. ORTONY. (Eds.), *o.c.*, 369-412.
- BROWN, A.L. y CAMPIONE, J.C. (1978). Permissible inferences from the outcome of training studies in cognitive development research. *Quarterly Newsletter of the Institute for Comparative Human Development*, 2, 46-53.
- BROWN, A.L. y KANE, M.J. (1988). Preschool children can learn to transfer: Learning to learn and learning from example. *Cognitive Psychology*, 20, 493-523.
- BROWN, A.L. (1982). Learning and development: The problem of compatibility, access and induction. *Human Development*, 25, 89-115.
- BUTTERFIELD, E.C. y NELSON, G.D. (1989). Theory and Practice of Teaching for Transfer. *Educational Technology Research and Development*, 37 (3), 5-38.
- CARBONNELL, J.G. (1981). *Subjective understanding: Computer models of belief systems*. Ann Arbor, MI.: UMI Research Press.
- CLEMENTS, D.H. (1986). Effects of Logo and CAI Environments on Cognition and Creativity. *Journal of Educational Psychology*, 78(4), 309-318.
- DAY, J.D. y HALL, L.K. (1988). Intelligence-related differences in Learning and Transfer and enhancements of transfer among mentally retarded persons. *American Journal on Mental Retardation*, 93, 125-137.
- DELVAL, J. (1986). El ordenador como instrumento de innovación educativa. *Zeus. Educación y Nuevas Tecnologías*, 0, 6-7.

EHRlich, K. et al. (1984). Issues and problems in studying transfer effects of programming. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association. *Educación y Nuevas Tecnologías*, 0, 6-7.

FLORES, F. y WINOGRAD, T. (1989). *Hacia la comprensión de la Informática y la Cognición*. Barcelona: Editorial Hispano-Europea.

GENTNER, D. (1983). Structure-mapping: A theoretical framework for analogy. *Cognitive Science*, 7, 155-70.

GENTNER, E. y TOUPIN, C. (1986). Systematicity and surface similarity in the development of analogy. *Cognitive Science*, 10, 277-300

GOLDMAN, S.R. y PELLEGRINO, J.W. (1987). Information processing and educational microcomputer technology: Where do we go from here? *Journal of Learning Disabilities*, 20, 144-54. *Cognitive Science*, 10, 277-300

HEGARTY, M., JUST, M.A. y MORRISON, I.R. (1988). Mental models of mechanical systems: Individual differences in qualitative and quantitative reasoning. *Cognitive Psychology*, 20, 196-236.

HOLYOAK, K.J. (1984). Analogical thinking and human intelligence. En R.J. STERNBERG, (Ed.), (1984). *Advances in the psychology of human intelligence*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. 199-230.

HOLYOAK, K.J. y THAGARD, P.R. (1989). A computational model of analogical problem solving. En S. VOSNIADOU y A. ORTONY Eds., o. c., 242-66.

JOHNSON-LAIRD, P.N. (1989). Analogy and the exercise of creativity. En S. VOSNIADOU y A. ORTONY, (Eds.), o.c., 313-331.

LEHRER, R. (1989). Computer-Assisted Strategic Instruction. En C. Mc CORMICK, G. E. MILLER y M. PRESSLEY (Ed.). o.c., 303-320.

LEHRER, R. y RANDLE, L. (1987). Problem solving, metacognition and composition: The effects of interactive software for first-grade children. *Journal of Educational Computing Research*, 3, 407-25.

LERON, U. (1985). Logo today: Vision and reality. *The Computing Teacher*, 12(5), 26-32.

LITTLEFIELD, J. et al. (1988). Learning Logo: Methods of teaching, transfer of general skills, and attitudes toward computers. En R.E. MAYTER (Ed.), *Teaching and learning computer programming: Multiple research perspectives*. Hillsdale, NJ.: Erlbaum & Associates.

MANDINACH, E.B. y LINN, M.C. (1986). The cognitive effects of computer learning environments. *Journal of Educational Computing Research*, 2(4), 411-427.

MATHISON, C. y ALLEN, B.S. (1987). The Effect of Stories and Diagrams on Solution of an Analogous Problem. Paper presented at the Annual Convention of the Association for Educational Communications and Technology. Atlanta, GA., February 26- March,1.

MATZ, M. (1982). Towards a process model for high school algebra errors. En D. SLEEMAN y J.S. BROWN (Eds.), Intelligent tutoring systems, 25-50. Orlando, FL.: Academic Press.

MILLER, G.E. y EMIHOVICH, C. (1986). The Effects of Mediated Programming Instruction on Preschool Children's Self-Monitoring. *Journal of Educational Computing Research*, 2(3), 283-97.

NAGLIERI, J.A. y DAS, J.P. (1988). Planning-Arousal-Simultaneous-Successive (PASS): A model for assessment. *Journal of School Psychology*, 26, 35-48.

PEA, R.D. y KURLAND, D.M. (1983). On the cognitive effects of learning computer programming. Technical Report, #9. New York: Bank Street College of Education. Center for Children and Teaching.

PERKINS, D.N. y SALOMON, G. (1989). Are cognitive skills context-bound? *Educational Researcher*, 18, 16-25.

SIEGLER, R.S. (1984). Mechanisms of cognitive growth: Variation and selection. En R.J. STERNBERG (Ed.), *Mechanisms of cognitive development*. New York: W.H. Freeman.

SOLOWAY, E. (1986). Learning to program = learning to construct mechanisms and explanations. *Communications of the Association of Computing Machinery*, 29, 850-8.

SPIRO, R.J. et al. (1989). Multiple analogies for complex concepts: antidotes for analogy-induced misconception in advanced knowledge acquisition. En S. VOSNIADOU y R. ORTONY, (Eds.), o.c., 498-531.

SPOHRER, J.C. y SOLOWAY, E. (1986). Novice mistakes: Are the folk wisdoms correct? *Communications of the Association of Computing Machinery*, 29, 624-32.

SWAN, K. y BLACK, J.B. (1988). The Cross-Contextual Transfer of Problems Solving Strategies from Logo to Non-Computer Domains.

THOMAS, R.M. (1990). Transfer of Learning. En R.M. THOMAS (Ed.), o.c., 259-260.

THORNDIKE, E.L. y WOODWORTH, R.S. (1901). The influence of improvement in one mental function upon the efficiency of other functions. *Psychological Review*, 8, 247-61, 384-95, 553-64.

Van DIJK, T.A. y KINTSCH, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.

VOCKELL, E. y VAN DEUSEN, R.M. (1989). *The Computer and Higher-Order Thinking Skills*. California: Mitchell Publishing, Inc.

VOSNIADOU, S. y ORTONY, A. (Eds.) (1989). *Similarity and analogical reasoning*. New York: Cambridge University Press.

VYGOTSKI, L.S. (1983). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: Pleyade

WENGER, E. (1987). *Artificial intelligence and tutoring systems: Computational and cognitive approaches to the communication of knowledge*. Los Altos, CA.: Morgan Kaufmann Publishers.

PORTE III; DESARROLLO DE LA INVESTIGACION.

CAPITULO 7 - EVALUACION DESCRIPTIVA DEL PROGRAMA DE SOFTWARE.

Si la evaluación de materiales se entiende como un proceso a través del cual se recoge información sobre su validez dentro del contexto educativo, a partir de la utilización del mismo realizada por maestros y alumnos, los formularios de evaluación utilizados como instrumento único, resultan incompletos como así lo es la información que aportan, si se toman como único instrumento.

Como ya se expuso en páginas precedentes (Capítulo 1), la evaluación de software educativo realizada a través de los formularios de evaluación, aplicados por un "experto", sólo proporcionan una imagen aproximada o arbitraria, basada en la perspectiva del evaluador y determinada por los elementos incluidos o revisados en el mismo.

De esta forma únicamente se recogen las apreciaciones de una o varias personas sobre las posibilidades del material y no información empírica, recogida a partir de la utilización del mismo, proveniente tanto del evaluador como de los usuarios: maestros y alumnos.

No obstante, señaladas estas limitaciones, estos instrumentos pueden ser útiles para realizar un análisis descriptivo del material, especialmente para aquellas personas que deseen de forma inicial enfrentarse a esta tarea, para así,

de forma sistemática, y progresivamente, identificar los elementos a revisar. También es útil, como aquí se va a demostrar y siendo la tarea para la que se ha utilizado, como método sistemático de revisión, facilitando la tarea de selección de materiales sobre los que no existe una validez demostrada dentro del aula, para a partir de esta información llevar a cabo una primera criba que facilite la selección de los materiales que puedan ser objeto de posterior estudio sobre su aplicabilidad y resultados de la misma.

En esta investigación se ha utilizado este método con dos finalidades específicas. En primer lugar, para aprovechar las posibilidades que aporta en la selección de materiales. En segundo, para poner de manifiesto las limitaciones del mismo, dentro de una concepción de la evaluación como la que se utiliza en este estudio mucho más compleja.

A tal fin se diseñó un formulario, tomando como referencia otros ya publicados, señalados en el primer capítulo y los resultados del estudio del Educational Software Evaluation Consortium (1987) como base para elaborar la secuencia de la revisión.

Se ha estructurado en torno a tres tipos de información: **descriptiva**, que se recoge en el primer apartado sobre las Especificaciones técnicas del programa; **analítica**, en la que se analizan los distintos aspectos del programa en los apartados

Preguntas veto, Análisis del programa y Análisis de las estrategias didácticas utilizadas y valorativa, en la que se establecen juicios sobre los distintos aspectos del programa y sobre el conjunto del mismo.

Con este nuevo formulario se aporta un instrumento sencillo de aplicar que establece una secuencia en la revisión, añadiendo la atención y la explicitación de las relaciones entre los procesos de aprendizaje y las estrategias didácticas utilizadas dentro del programa para lograrlos.

Las principales limitaciones del mismo están basadas en la pérdida de información que supone esta técnica, y más concretamente en este instrumento, al renunciar a la exhaustividad de la información recogida a través de otros formularios (como es el caso del modelo utilizado por el EPIE Institute), en pro de una mayor facilidad de aplicación e integración de la información aportada, para facilitar el proceso de toma de decisiones.

La selección del programa que iba a ser utilizado en la investigación, se realizó a través del análisis descriptivo de varios programas, aplicando a cada uno de ellos el formulario de evaluación diseñado para este fin.

Los materiales analizados fueron programas de software educativo comercializados: Maptown Parade, Vocabulary Adventure I, Creature Creator y Ernie's Big Splash.

El primero de ellos se trataba de un programa diseñado para Preescolar y Ciclo Inicial, libre de contenido, con el objetivo de que los alumnos adquirieran estrategias superiores de pensamiento a través de la resolución de problemas. Los otros dos juegos estaban dirigidos a niños de ciclo inicial y medio, y aunque resultaban muy prometedores, requerían de el dominio de la lectura y del lenguaje Inglés, lo que llevó a desecharlos ante la imposibilidad de ser utilizado con preescolares españoles no lectores.

Finalmente se seleccionó Ernie's Big Splash, por sus características técnicas y didácticas y por la adecuación de las mismas a los sujetos con los que se iba a llevar a cabo la investigación.

A continuación se presenta la evaluación realizada a través del formulario diseñado para este fin.

FORMULARIO PARA LA EVALUACION DE SOFTWARE EDUCATIVO
C. Alba Pastor

El objetivo de este formulario es facilitar el proceso de evaluación de materiales informáticos para ser introducidos dentro del proceso de enseñanza/aprendizaje. Con él se pretende no tanto la mera evaluación del programa como secuenciar y focalizar la atención hacia aquellos aspectos de mayor importancia a la hora de valorar la calidad y pertinencia de un material que vaya a ser utilizado como instrumento educativo.

Al examinar el programa deben introducirse todo tipo de respuestas posibles, no sólo las correctas: errores, tecleado accidental, serie de errores,...

TITULO: ERNIE'S BIG SPLASH

PRODUCTOR: HI-TECH EXPRESSIONS

I - ESPECIFICACIONES DEL PROGRAMA

- Ordenador: Marca/compatible: IBM y compatibles.
Modelo: PC
Memoria: 256 K y CGA.
- Periféricos: Ninguno
- Precio: 3000 pts.
- Area de contenidos: Orientación espacial.
- Tema/tópico de estudio: Resolución de problemas.
- Edad recomendada: 4-6 años.
- Curso: Preescolar y Ciclo Inicial.
- Pre-requisitos: Conocimiento de los colores.
- Individual/grupo: Individual según el fabricante.
- Objetivos: Aprender a resolver problemas a través de tareas de diseño de caminos.

II- DESCRIPCION DEL PROGRAMA.

Ernie's Big Splash, trata de una actividad animada en la que el niño explora las relaciones causa-efecto a través de las aventuras de dos personajes para ellos familiares: Ernie y su patito de goma.

La actividad tiene como finalidad trazar un camino para que el patito pueda llegar hasta el lugar en que se encuentra su amigo Ernie dándose un baño.

Al comenzar el juego, aparecen en la pantalla los dos personajes, situados en puntos diferentes de la misma. Pulsando la barra espaciadora del teclado del ordenador, van apareciendo distintas imágenes en las que se presentan dos tipos de información: un dibujo, con una función motivadora, y las aberturas del recuadro, a través de las cuales se puede desplazar para ir recorriendo el camino. que cada niño decide seguir, para llegar hasta la bañera de Ernie.

Ante cada imagen, debe reflexionar para valorar si el patito podrá entrar en el recuadro y salir en la dirección adecuada. Una vez seleccionado el recuadro, el pato se desplaza hacia dentro y en la dirección determinada por la abertura de salida. Caso de que la "puerta de entrada" no esté delante del pato, se produce un sonido acompañando a la imagen del patito chocando contra la pared.

Al atravesar cada uno de los recuadros, se genera alguna acción con el objeto dibujado: la ballena lanza un chorro de agua que hace que el patito se desplace hacia arriba; un río, cuya corriente le llevará hasta el recuadro siguiente.

Una vez llegado a la bañera, los amigos se encuentran y demuestran su alegría chapoteando dentro del agua.

III - PREGUNTAS VETO

A través de las siguientes cuestiones se trata de descubrir la posible existencia de algún problema que pueda invalidar el programa. La presencia de alguna respuesta afirmativa a alguna de estas cuestiones debe sugerir el rechazo del programa.

- 1 - Imposibilidad de visionar el programa.
- 2 - Utilización incorrecta de la gramática.
- 3 - Errores ortográficos.
- 4 - Utilización de sesgos o prejuicios hacia algún grupo.
- 5 - Respuestas inapropiadas, degradantes o descalificaciones.
- 6 - Estancamiento y/o escasa fiabilidad.
- 7 - Aceptación de respuestas incorrectas.
- 8 - Permanencia de respuestas incorrectas en la pantalla.
- 9 - Rigidez lineal del programa.
- 10- Imposibilidad de desconectar el sonido.

IV- ANALISIS DEL PROGRAMA

En este capítulo se analizan los distintos elementos que componen el programa. Los diferentes apartados han sido seleccionados a partir de otros formularios y ordenados de acuerdo a los resultados del informe de investigación del Educational Software Evaluation Consortium (1987), en el que se reconocen los siguientes criterios como los más importantes o útiles a la hora de evaluar o seleccionar algún material.

	SI	NO	OBSERVACIONES
1 - CORRECCION DE LOS CONTENIDOS - Programa libre de contenidos. - Programa libre de errores de contenido. - Programa libre de errores gramaticales. - Utilización de información actualizada.	X		No Aplica N/A N/A
2 - PRESENTACION DE LOS CONTENIDOS - La presentación de contenidos es: <ul style="list-style-type: none"> . concisa. . lógica. . atractiva. . práctica. . profunda. . clara. 			N/A
3 - UTILIZACION DEL MEDIO - Hace/permite una adecuada utilización del ordenador. - Es la mejor formula para realizar este aprendizaje.	X	X	Apoyo

	SI	NO	OBSERVACIONES
4 - UTILIZACION DEL SONIDO			
- Utiliza el sonido.	X		
- El sonido ejerce una función:			
. informativa.		X	
. motivadora.	X		
- El tipo de sonido utilizado es:			
. alegre.	X		
. estridente.		X	
. suave.		X	
. irritante.	X		Puede llegar a serlo
. monótono.	X		
. variado.		X	
5 - SISTEMA ICONOGRAFICO Y ANIMACION			
- Utiliza el color.	X		
- En caso afirmativo, los colores:			
. son alegres.	X		
. facilitan el reconocimiento de las imágenes.	X		
. Resultan motivadores.	X		
- El sistema de representación es:			
. realista.	X		
. abstracto.		X	

	SI	NO	OBSERVACIONES
- Los diseños presentados son objetos:			
. fáciles de reconocer.	X	X	Unos objetos sí, otros no. Idem.
. familiares para los usuarios.	X	X	
. apropiados para los usuarios.	X		
- Las imágenes cumplen una función:			
. informativa.	X		
. demostrativa.	X		
. motivadora.	X		
. distractora.		X	
. estética.	X		
- Utiliza la animación.	X		
- La función de la animación es:			
. informativa.	X		
. demostrativa.	X		
. motivadora.	X		
. distractora.		X	
. estética.		X	
- El diseño de las pantallas es:			
. pobre.		X	
. sobresaturado.	X	X	Puede llegar a serlo.
. rígido.		X	
. flexible.	X		
. variado.	X		
. único.		X	

	SI	NO	OBSERVACIONES
6 - INTEGRACION DENTRO DEL AULA			
- Es posible utilizarlo dentro del aula.	X		
- Para utilización del maestro.		X	
- Para utilización de los alumnos.	X		
- El programa se presta para ser integrado:			
. como juego.	X		
. como actividad curricular.		X	
. como actividad complementaria.	X		
7 - FACILIDAD DE UTILIZACION			
- Puede ser utilizado fácilmente por el profesor.	X		
- Puede ser utilizado independientemente por los alumnos.	X		
- Puede ser utilizado por los alumnos con ayuda.	X		
- Tiene claramente especificadas las normas de uso.	X		
- El usuario puede moverse a través del programa.	X		Poco
- Mantiene las indicaciones en la pantalla.		X	
8 - CONGRUENCIA CON EL CURRÍCULUM			
- La actividad o temática del programa se corresponde con algún proceso, concepto o destreza presente en el currículum.	X		
- La actividad o temática puede ser modificada o adaptada por el profesor.		X	

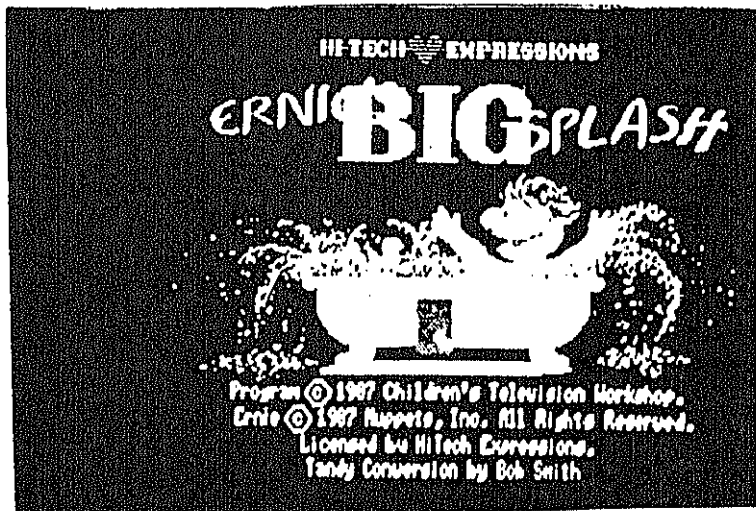
	SI	NO	OBSERVACIONES
- El programa puede utilizarse para distintos procesos, actividades o destrezas.	X		Resoluc. prob. Orient. espac. Juego
- Pretende el modelado de estrategias de pensamiento.	X		
- Utiliza sugerencias inductivas para dirigir al usuario hacia procesos específicos.	X		
9 - INTERACCION CON EL USUARIO			
- El usuario interviene activamente.	X		
- El usuario observa las consecuencias de su acción.	X		
- El programa proporciona feedback al sujeto.	X		
- El tipo de feedback es:			
. demostrativo.	X		
. informativo.		X	
. explicativo.		X	
10 - SECUENCIACION Y NIVELES DE DIFICULTAD			
- Existen distintos niveles de dificultad.	X		
- Ramificaciones que permiten la individualización.	X		
- La secuencia de desarrollo es adecuada.			No Aplica
- Los niveles de dificultad son adecuados para los posibles usuarios.		X	Pocos
- El usuario puede controlar:			
. la secuencia.			No Aplica
. el ritmo.		X	Individual
. la cantidad de información.		X	
- Existe límite de tiempo para desarrollar la tarea.		X	

	SI	NO	OBSERVACIONES
11- DOCUMENTACION PARA EL DOCENTE			
- La documentación es fácil de comprender.	X		Simpl.
- Está bien organizada.	X		
- Es precisa y correcta.	X		Escas.
- Presenta de forma explicita los objetivos.	X		
12- DOCUMENTACION PARA EL ALUMNO			
- Aporta apoyos para el alumno:			
. mapas.		X	
. guías.		X	
. fichas.		X	
13- AGRUPAMIENTO			
- Diseñado para utilización:			
. individual.	X		
. en parejas.	X		
. en grupo pequeño.	X		
. en grupo grande.		X	
- Fomenta la relación:			
. competitiva.	X		
. colaborativa.	X		
. dependencia del adulto.		X	

V- ANALISIS DE LAS ESTRATEGIAS DIDACTICAS.

En esta sección se trata de identificar el tipo de aprendizaje/s que se pretenda que tengan lugar, relacionándolo con los modelos teóricos que mejor lo fundamentan, así como reconocer las estrategias utilizadas en el programa para facilitarlas.

APRENDIZAJE	MODELO TEORICO	ESTRATEGIAS DIDACTICAS
<ul style="list-style-type: none"> . Reflexión 	<ul style="list-style-type: none"> . Modelado mediado de estrategias cognitivas. 	<ul style="list-style-type: none"> . Ejercitación en el proceso de toma de decisiones: observación ->recogida de información -> reflexión -> toma de decisión.
<ul style="list-style-type: none"> . Criterios para la toma de decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> . Modelado cognit. . Ensayo - error 	<ul style="list-style-type: none"> . Demostración del error, guiando la atención hacia la informac. significativa.
<ul style="list-style-type: none"> . Orientación espacial. 	<ul style="list-style-type: none"> . Aprendizaje por descubrimiento. . Experimentación. 	<ul style="list-style-type: none"> . Movimientos orientados en el espacio, con visualización del movimiento.



VI- VALORACION FINAL

Para realizar esta valoración final debe determinarse previamente en base a qué tipo de uso del material o qué planteamiento teórico utilizará el evaluador como criterio desde el cual llevar a cabo la valoración.

- La utilización de este material puede entenderse desde una respectiva técnica, en la que el maestro deba ser conocedor de los medios que puede utilizar para distintos fines y en el logro de objetivos diferentes dentro de su actividad didáctica, puede utilizarlo como recurso didáctico específico para tareas de lateralidad y orientación en tareas de resolución de problemas relacionados con el movimiento en el espacio.
- Desde una perspectiva práctica, este material puede utilizarse como un elemento más dentro del proceso o actividad de aprendizaje, utilizado de forma flexible por los niños para experimentar individualmente y dentro del grupo, de acuerdo a sus intereses; y por el maestro, dentro de un planteamiento global, no sólo como recurso para un fin, sino por la pertinencia del medio dentro del ambiente de aprendizaje por su coherencia dentro del contexto en el que se desarrolla la actividad educativa y por las diversas potencialidades del mismo en la generación de procesos superiores de pensamiento y aprendizaje: resolución de problemas, actividades de aprendizaje cooperativo, interacción verbal mientras se diseñan los caminos.
- Desde una perspectiva estratégica, este material es de fácil utilización y puede servir de motivación para el acercamiento al ordenador de aquellos niños que no hayan tenido contacto previo con el mismo. Tiene posibilidades de ser utilizado a nivel individual para estimular la adquisición o afianzamiento de los conceptos espaciales y el desarrollo de estrategias de resolución de problemas, fomentando las conductas reflexivas al análisis de los estímulos perceptivo-visuales con el fin de extraer información significativa en el proceso de toma de decisiones.

Desde estas perspectivas, este material puede ser utilizado como juego, como herramienta de trabajo y como recurso didáctico dentro del ambiente de aprendizaje del aula.

- Aspectos deficientes.

- Los niveles de dificultad son insuficientes, por lo que resulta fácil llegar a llenar la pantalla, momento a partir del cual desaparece el reto.
- Algunos diseños son ambiguos, tales como la ballena, el surtidor o la tubería, lo que en principio induce a errores en la interpretación.

- . El tipo de feedback utilizado se transmite en las propias imágenes y a través de la observación del resultado de la decisión, permitiendo conocer, de forma inmediata, si es o no correcta.
- . Se trata de una actividad semiestructurada, que combina el modelado de estrategias de resolución de problemas con la actividad creativa del sujeto para ponerlas en práctica, dentro de un marco de utilización reglado.
- . Aparentemente es un material fácil de integrar dentro del aula como juego, debido a que por su diseño y facilidad de operación permite una gran autonomía de utilización por los niños, sin tener que depender de la maestra para ello.
- . El docente puede utilizarlo como referencia y refuerzo en las actividades dedicadas a la adquisición de los conceptos espaciales, pudiendo servir de apoyo para la realización de actividades en las que se combinara tareas de lápiz y papel y el ordenador, permitiendo con ello utilizar distintos lenguajes, con sus correspondientes sistemas de representación.

- Valoración.

- . El material analizado, Ernie's Big Splash, se trata de un juego aparentemente válido para ser utilizado con niños preescolares, no lectores, con potencial para ser utilizado como material didáctico lúdico y/o de apoyo dentro de la dinámica del aula, según el criterio del maestro, como juego, como actividad didáctica general o para reforzar aprendizajes individuales.

Con la información recogida a través de este instrumento sólo se pueden tomar decisiones simples sobre la aparente validez de este material para ser utilizado con fines didácticos dentro del aula preescolar. ¿Es en la realidad motivador para los niños?. ¿Es en la práctica fácil de jugar?. ¿Puede el maestro integrarlo dentro de la dinámica del aula?. ¿Puede su utilización tener alguna finalidad?.

Este tipo de evaluación o análisis descriptivo, ha servido para llevar a cabo la selección del material a utilizar dentro del estudio empírico que se desarrollará a continuación, pero no aporta información de tipo práctico sobre las características del programa que le hacen ser adecuado o no para ser utilizado dentro del aula.

Con esta investigación se trata de hacer una aportación sobre la metodología de evaluación que debe ser utilizada con el fin de recoger información sobre el material, sobre su validez, pertinencia o adecuación a las distintas realidades del aula, conectada con los elementos que intervienen en el contexto del aprendizaje en el que se va a utilizar el programa.

CAPITULO 8 - EVALUACION EXPERIMENTAL DEL PROGRAMA DE SOFTWARE.

Como ya se expuso en los capítulos anteriores⁽¹⁾, los resultados de las investigaciones tienden a señalar una tendencia generalizada a valorar de forma positiva los programas de software educativo, bien para no desanimar a las empresas productoras o bien para tratar de inducir a los maestros a su utilización, pudiendose criticar a estos informes, la falta de realismo y descontextualización de la información proporcionada.

El formulario aparece como un instrumento de análisis útil pero insuficiente para realizar una evaluación en la que se recoja, no sólo la apreciación del experto, sino los resultados de la utilización dentro del aula, tanto en los efectos producidos en el aprendizaje de los usuarios, como su utilidad y posibilidades de integración dentro del aula desde la experiencia de los maestros y alumnos.

De la insatisfacción con los modelos y forma de entender la evaluación de software surge la necesidad de llevar a cabo una investigación que sirva en sí misma como modelo metodológico para el desarrollo de esta tarea.

En las páginas anteriores se presentó un ejemplo de formulario, pudiéndose así identificar las aportaciones y limitaciones que supone su utilización en la evaluación de un programa de software, por las limitaciones en la información

recogida, la información desestimada y las repercusiones de ello en la toma de decisiones sobre material educativo.

A continuación se evaluará el mismo programa: Ernie's Big Splash siguiendo los planteamientos de la evaluación formativa, experimental y contextualizada.

8.1 - ENUNCIADO DE LAS HIPOTESIS.

El problema que da lugar a esta investigación, presentado en páginas anteriores⁽²⁾ trata de dar respuesta a si la utilización del ordenador dentro del proceso instructivo con niños preescolares produce efectos positivos en la adquisición y transferencia de estrategias de resolución de problemas en función de:

- las características perceptivo-motrices del sujeto que están relacionadas con el tipo de estrategia a aprender,
- las características del software utilizado,
- el agrupamiento mantenido para jugar con el programa,
- el modelo de aprendizaje en el que se inscribe la actividad del sujeto con el ordenador, y
- las estrategias didácticas puestas en práctica por el maestro en el aula.

Las hipótesis de trabajo, formuladas con el fin de permitir, a partir de su demostración, dar respuesta al problema planteado, son las siguientes: '

H1- Los sujetos de preescolar que tienen bien desarrolladas sus habilidades perceptivo-visuales, descodifican las imágenes aparecidas en la pantalla del ordenador mejor que los sujetos que no tengan desarrolladas tales destrezas.

H2- La capacidad de los preescolares para resolver problemas relacionados con el diseño de caminos, utilizando un juego de ordenador en el que la información se base en el lenguaje icono-gráfico, varía en función de las características perceptivo-visuales de los sujetos y del dominio de los conceptos espacio-temporales.

H3- El aprendizaje de estrategias de resolución de problemas a través de un programa de software educativo varía en función del tipo de agrupamiento de los alumnos y del modelo de aprendizaje en el que se inscribía la actividad con el mismo.

H4- Los resultados obtenidos en las actividades en las que se requiere una transferencia de los aprendizajes de estrategias de resolución de problemas adquiridos utilizando un programa de software educativo, depende de las estrategias didácticas llevadas a cabo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, del agrupamiento y del modelo de aprendizaje mantenido para utilizar el juego ⁽³⁾.

Notas al apartado 6.1.

1. Se recomienda consultar el capítulo 1 de este mismo trabajo, en el que se exponen los modelos, criterios e instrumentos utilizados en la evaluación de software educativo.
2. La justificación de la nueva investigación y el planteamiento del problema se desarrolla en los capítulos 4 y 5.
3. Para el estudio de estas variables independientes se analizan por separado y posteriormente, se busca el efecto de la interacción entre ellas.

8.2 - DEFINICION DE VARIABLES.

Muchas de las variables utilizadas en este estudio ejercen distintas funciones dependiendo de su papel en el proceso de demostración de las hipótesis. Es por ello que en lugar de utilizar la división en dependientes o independientes, se ha recurrido a la clasificación en variables medidas, variables experimentales y variables de control.

A continuación se describen cada una de las variables que componen cada uno de estos grupos, complementando esta información con un cuadro resumen en el que aparece la función ejercida por cada variable en cada hipótesis. (CUADRO 8.2.1)

8.2.1. Variables medidas.

Este grupo lo componen todas aquellas variables de las que se ha recogido alguna medida inicialmente o a lo largo de la investigación: perfil perceptivo-visual, dominio de los conceptos espacio-temporales, resolución de laberintos y adquisición y transferencia de los aprendizajes alcanzados con la utilización del programa de ordenador SPLASH.

8.2.1.1. Variables incluidas en el perfil perceptivo - visual.

El perfil perceptivo-visual de un sujeto viene dado por el funcionamiento global en los procesos mentales de organización de la información suministrada por las vías visuales.

Siguiendo a Frostig (1980), este perfil, considerado de forma analítica, está compuesto por la actuación de diversos factores diferenciados: constancia de la forma, figura-fondo, reconocimiento de posiciones y relaciones espaciales, a lo que otros autores, como Vidal y Ponce (1988) añaden la memoria visual.

La constancia de la forma se define como la capacidad para percibir las cualidades invariables de un objeto, cualquiera que sea la imagen que se presenta del mismo, diferenciándose tres elementos básicos en este reconocimiento: color, forma y tamaño.

La evaluación de este factor se realiza determinando si el sujeto es capaz de realizar correctamente las siguientes tareas:

- . emparejar colores
- . nombrar colores
- . reconocer tamaños
- . ordenar tamaños

- . reconocer formas geométricas
- . reconocer formas no geométricas
- . reconstruir imágenes

El nivel de dominio de cada niño en estas tareas, se midió a través de las Pruebas Pedagógicas Graduadas para Preescolar y Ciclo Inicial (PPGPCI) ⁽¹⁾.

La discriminación figura-fondo se define como el mecanismo perceptivo humano a través del cual no llegan todos los estímulos presentes en una determinada situación de forma homogénea, sino que el individuo selecciona dentro del conjunto de estímulos existentes un número limitado que son los que constituyen la imagen que realmente percibe. Junto a la preponderancia y claridad de los estímulos que componen la figura permanecen, con carácter difuso, todos aquellos que componen el fondo.

La medida de la capacidad del sujeto para discriminar entre la figura y el fondo se realizó a través de las tres tareas siguientes, incluidas en el subtest de Habilidades Perceptivas de las PPGPCI ⁽¹⁾:

- Discriminar una figura de un fondo compuesto por tres figuras;

- Discriminar una figura de un fondo compuesto por cuatro figuras, y

- Discriminar una figura de un fondo de cinco figuras.

La memoria visual se define como la capacidad de almacenar y recuperar información recogida a través de los canales visuales. Esta capacidad se ha identificado con un peso fundamental en las tareas de evocar y recordar hechos y situaciones almacenados, permitiendo su reconocimiento como entidades familiares (memoria inmediata); teniendo especial importancia al permitir, no sólo recordar los hechos o situaciones, sino también, y de forma fundamental, identificar una relación ordenada entre los mismos. Este carácter secuencial es la base para sustentar los procesos de pensamiento ligados a la producción y manipulación de imágenes visuales (Visual Imagery).

8.2.1.2. Conceptos espacio-temporales

Aunque Frostig (1980) incluye el reconocimiento de las posiciones y relaciones espaciales dentro del perfil perceptivo-visual, la definición de las variables relacionadas con el dominio de los conceptos espacio-temporales se consideró que merecía un punto aparte.

La construcción del espacio en el niño es un proceso que comienza al poco tiempo de su nacimiento hasta quedar dominado alrededor de los 11-12 años. Las variables aquí medidas, hacen referencia al grado de dominio de los conceptos espaciales y temporales que tienen los niños preescolares, en términos de su capacidad para reconocerlos en el plano gráfico y sobre sí mismos, así como para verbalizarlos.

Estos conceptos se han medido a través de las siguientes tareas:

- Conocer los conceptos: . entre
 - . delante/detrás
 - . encima/dabajo
 - . dentro/fuera
 - . más lejos
 - . más arriba
 - . más abajo
 - . lejos/cerca
 - . derecha/izquierda
 - . antes/después
 - . deprisa/despacio

- Identificar las posiciones en el espacio arriba/abajo y derecha/izquierda en el plano gráfico.

- Reconocer los lados derecho/izquierdo sobre el propio cuerpo.
- Ordenar secuencias relacionadas en el tiempo.

Todas estas variables se miden a través del Subtest de Orientación de las PPGPCI⁽¹⁾.

Tanto el conocimiento de la derecha y la izquierda como la capacidad para verbalizar direcciones, se midieron al comienzo y al final del experimento, por lo que se incluyeron a tal efecto items con esta finalidad en el instrumento Registro individual de Resultados Finales (RIRF)⁽²⁾.

8.2.1.3. Estrategias de resolución de problemas.

La actividad desarrollada por los sujetos con el programa de ordenador SPLASH tiene como objetivo el aprendizaje de estrategias de resolución de problemas. Entendiendo el concepto de estrategia como el conjunto de fases, procesos o caminos utilizados por los alumnos para dar respuestas a dificultades. En esta investigación, éstas aparecen implicadas en la actividad de trazado de caminos.

A los sujetos se les pedía que diseñaran un camino que uniera una puerta inicial de entrada con una meta final, sirviéndose

para ello de un conjunto de operaciones básicas, previamente establecidas.

La capacidad de cada niño para resolver este tipo de problemas se midió primero a través de la prueba de laberintos del WPPSI⁽¹⁾, por su similitud con la tarea a desarrollar en el programa de ordenador. Posteriormente, mientras el sujeto jugaba con el programa SPLASH, se comprobó si lograba llegar a la bañera, una vez al comienzo de la intervención y otra al final, quedando recogido en los instrumentos elaborados a tal efecto: Registro individual de resultados intermedios (RIRI) y Registro individual de resultados finales (RIRF)⁽²⁾.

8.2.1.4. Medidas de la adquisición y transferencia de aprendizajes.

Aunque no hay una única variable dependiente para todas las hipótesis, sí se puede decir que la Variable Dependiente por excelencia, son los efectos en la adquisición y transferencia de estrategias de resolución de problemas en niños preescolares, por la utilización de un programa de software educativo.

Se entiende esta adquisición como cualquiera de los aprendizajes que logra el sujeto como consecuencia del uso del ordenador. En esta investigación se concretan en; la capacidad para descodificar imágenes del juego SPLASH, la reflexión previa

a cada movimiento hacia la bañera y los criterios de decisión utilizados.

Estas conductas se miden a través de la observación del sujeto mientras juega con el ordenador, habiéndose introducido un ítem para cada una de ellas dentro de los instrumentos RIRI y RIRF⁽²⁾.

Se entiende por transferencia la utilización de forma eficaz, de aprendizajes adquiridos al jugar con el programa de ordenador, para resolver tareas diferentes a las que se han practicado en el mismo y en contextos asimismo distintos.

Entre la tarea original en el ordenador y en las que requieren de transferencia existe relación o mantienen elementos en común, bien en el tipo de tarea o demanda cognitiva, en la solución a aplicar o en el aspecto externo de la tarea.

En esta investigación se han seleccionado:

- Copiar un camino dictado. El niño, siguiendo las instrucciones verbales de la investigadora, marca el trazado del camino sobre un papel en el que se ha reproducido la cuadrícula aparecida en la pantalla, de forma que se mantiene la similitud con la tarea en el ordenador.

Señalar un camino en la pantalla del ordenador. Esta tarea demanda una actividad mental similar, por requerir el diseño de un camino desde el patio a la bañera, pero sin existir la cuadrícula que sirve de guía para su trazado.

- Dibujar un camino en papel, para lo cual, el niño debe realizar la misma tarea que lleva a cabo con el programa, pero en un contexto y con operadores diferentes, aunque se mantiene el elemento común de la cuadrícula, reproducida en el papel para guardar una mayor similitud con la tarea inicial en el ordenador.

- Copiar un camino del papel a la pantalla, requiriendo de un proceso de lectura y descodificación desde el papel, seguido de una codificación mental posterior, para reproducir el modelo a través de los operadores del juego en el ordenador.

- Copiar un camino de la pizarra al papel, invirtiendo el proceso de la actividad anterior al cambiar los operadores del juego en el teclado del ordenador por la actividad con el lápiz sobre el papel.

La medida de los resultados de los sujetos en estas tareas se realizó al final del experimento, recogiendo sus actuaciones en cada una de ellas en el instrumento RIRF ⁽²⁾.

8.2.2. Variables experimentales a nivel de intervención didáctica en el aula.

¿Qué variables se ha demostrado que influyen y qué variables se supone que pueden influir en los aprendizajes logrados a través de la utilización del ordenador y en la transferencia de los mismos a otros contextos o para resolver problemas similares?

A partir de la información presentada en la parte teórica de esta investigación, se han seleccionado tres variables experimentales: agrupamiento, modelo de aprendizaje y estilo de enseñanza.

a- Agrupamiento de los sujetos. Se quería observar la posible incidencia del tipo de utilización del programa, bien a través de un modelo de utilización individual, en el que un solo sujeto juega con el programa, o bien de grupo, donde 5 niños se organizan y comparten la actividad. El número de sujetos que componían los grupos trataban de mantener la dinámica seguida en la clase para los agrupamientos con el fin de no alterar los procesos naturales.

b- Estrategia de enseñanza. Por ello se entiende el tipo de ayuda que recibe el alumno durante el aprendizaje de una actividad con el ordenador, habiéndose seleccionado dos modelos:

La metodología guiada, en la que se plantea una dependencia del adulto a lo largo de la actividad de aprendizaje. Esta permanece junto al niño mientras él opera con el programa, proporcionándole explicaciones, instrucciones o feedback para una mejor utilización del programa.

La metodología independiente, en la que el niño juega con el programa siguiendo sus propias exploraciones, descubriendo por sí mismo nuevas posibilidades y el alcance y repercusiones de sus acciones. Si bien los resultados de las investigaciones realizadas hasta el momento sobre aprendizaje de estrategias de resolución de problemas y la transferencia de las mismas, con utilización o no del ordenador, señalan que el aprendizaje por descubrimiento no es el modelo que mayores beneficios reporta al sujeto, se trata de comprobar si esto es así en todos los contextos, o si cuando se utiliza el ordenador, dependiendo de las características del software, el niño puede aprender por sí mismo.

El efecto de estas variables se estudia tomándolas independientemente y asociadas. Es decir, se trata de ver no sólo los efectos del agrupamiento o del método de aprendizaje por separado, sino también los posibles efectos que pudiera dar lugar la interacción entre ambas.

c- Estilo de enseñanza por aula. En cada clase se mantuvieron estilos diferentes de enseñanza, controlando tres elementos en la intervención didáctica de cada profesor:

- la forma de integrar el ordenador en el aula;
- el desarrollo de actividades relacionadas con los conceptos de lateralidad y dirección y con el trazado de caminos; y
- las verbalizaciones producidas al explicar la actividad.

Cada profesor recibió instrucciones específicas, quedando establecidas las siguientes pautas metodológicas para cada clase:

. Clase 1: - El ordenador se utiliza como un juguete más para el tiempo libre.

- No se trabajan los conceptos de lateralidad y dirección, ni se practica el trazado de caminos.

- Las verbalizaciones del profesor no tienen ninguna consigna específica, ni hacen referencia a las actividades con el programa SPLASH.

. Clase 2: - Los niños juegan con el ordenador en su

tiempo libre.

- La maestra introduce los conceptos de lateralidad y dirección sin hacer referencia a las actividades con el ordenador.

- Se realizan actividades de diseño de caminos.

- Las verbalizaciones de la maestra al realizar estas actividades no mencionan o evocan relación alguna con las tareas en el ordenador.

. Clase 3: - Los niños juegan con el ordenador en su tiempo libre.

- La profesora introduce los conceptos de lateralidad y dirección.

- Utiliza el juego del ordenador como referencia en las actividades y explicaciones, creando un continuo entre el juego en el ordenador y las actividades en papel.

- Las verbalizaciones de la profesora al realizar las actividades instan a los niños a reconocer dónde aplicar los conceptos que han sido objeto

de estudio y cómo llevarlo a cabo en contextos diferentes.

8.2.3. Variables de control

Dentro del grupo de variables de control se incluyen aquellas que aunque no reciben un tratamiento específico, deben ser consideradas para poder explicar posibles resultados ligados a su presencia, y para delimitar su posible extrapolación, como es el caso del contexto socio-económico, sexo y edad.

En cuanto al contexto socio-económico, el centro se encuentra enclavado en un barrio céntrico de Madrid en el que el status económico de las familias a las que pertenecen los niños es medio-alto.

Las variables sexo y edad están caracterizadas por una población compuesta por 45 niñas y 56 niños, con edades comprendidas entre los 5.8 y los 7.1 años, en el momento de aplicárseles la 1ª prueba de evaluación.

El límite superior de la variable edad (7.1) lo aporta una niña con deficiencia visual, que participó de forma activa a lo largo de toda la investigación, si bien los resultados obtenidos por ella no se han incluido dado que las adaptaciones de las actividades y de las pruebas que se utilizaron en su caso se escapaban al rigor exigido dentro de la investigación.

El tiempo de utilización se controló para que cada niño como mínimo jugase una vez o un máximo de dos veces por semana con la presencia del adulto, en sesiones que oscilaban entre 8-10 minutos individualmente y 15-20 minutos en grupo, de forma flexible, respetando el nivel de atención y motivación demostrado por el sujeto o grupo.

También se recogió el hecho de que era la primera experiencia de incorporación de ordenadores dentro del aula que se llevaba a cabo en el colegio, con el consiguiente interés y revuelo durante los primeros días. No obstante el centro, como ya se menciona en otros apartados, está dotado de una sala de ordenadores y cada maestro ha tenido contactos previos con este recurso tecnológico a nivel de usuario para tratamiento de información y juegos.

Los niños por su parte, habían tenido experiencias o conocían los ordenadores o estaban familiarizados con los video-juegos.

Cuadro 8.2.1.: Resumen de las variables utilizadas en el estudio experimental y funciones ejercidas en la demostración de las hipótesis.

H	h	VARIABLE DEPENDIENTE		VARIABLE INDEPENDIENTE		ANALISIS	DISEÑO
1	a	Nº	Capacidad inicial para descodificar imágenes pantalla	Nº	Sumatorio variables perceptivas	t.	
		42		18			
	a / b	42	Cambio en la capacidad para descodificar imágenes de la pantalla	41	Memoria Visual	Tabla Frecuenc.	
				2	Clase		
				3	Agrupamiento		
b	64		4	Modelo de Aprendizaje			
				Aprendizaje/efecto Participación en el programa	t.		

H	h	VARIABLE DEPENDIENTE		VARIABLE INDEPENDIENTE		ANALISIS	DISENO		
2	a	Nº	Resolución de Laberintos	Nº	Características perceptivo- visuales	F.	Ex-post facto		
				18					
				38	Dominio conceptos espaciales				
				18 38	Interacción características percept.- visuales y conceptos espaciales				
	b		Diseño de caminos en el ordenador	41	Memoria Visual				
				18	Características perceptivo- visuales				
		48		38	Dominio conceptos espaciales				
				18 38	Interacción características percept.- visuales y conceptos espaciales				
			47	Logro: "Llegar a la bañera" (1)	18			Características perceptivo- visuales	X²
	c		Relación entre dos variables	40	Resolución de laberintos			r.	
		48		Diseño de caminos en el ordenador					

H	h	VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE	ANALISIS	DISENO	
3	a	Nº	Nº			
			3	Agrupamiento		
			4	Modelo de aprendizaje	F.	
			3	Interacción Agrupamiento y modelo de aprendizaje		
			4			
		51	Derecha-Izquierda sobre sí mismo (2)	3	Agrupamiento y modelo de aprendizaje	fr.
		49	Cambio en la Reflexión		Utilización del programa.	t.
		62				
		43	Cambios en los criterios de decisión	3	Agrupamiento	fr.
		45		4	Modelo de Aprendizaje	
		51	Derecha-Izquierda sobre sí mismo (2)		Agrupamiento	χ^2
		52	Derecha-Izquierda de los objetos (2)			
		61	Capac. verbaliza direcciones	3		
		62	Reflexión			
		63	Llegar a la bañera			
		51	Derecha-Izquierda sobre sí mismo (2)			
		52	Derecha-Izquierda de un objeto (2)			
		61	Capac. verbaliza direcciones	4	Modelo de Aprendizaje	χ^2
		62	Reflexión (2)			
		63	Llegar a la bañera (2)			

Pretest-
Postest

H	h	VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE	ANALISIS	DISEÑO	
4	a	Nº	Nº	3	Agrupamiento	Postest
		66	Copiar desde la pizarra al papel			
		59	Copiar un camino del papel al ordenador			
		54	Copiar un camino dictado			
		53	Dibujar un camino en el papel			
	55	Señalar un camino en la pizarra				
	b	66	Copiar desde la pizarra al papel	4	Modelo de Aprendizaje	
		59	Copiar un camino del papel al ordenador			
		54	Copiar un camino dictado			
		53	Dibujar un camino en el papel			
		55	Señalar un camino en la pizarra			
	c	66	Copiar pizarra al papel	2	Clase	
		59	Copiar un camino del papel al ordenador			
		54	Copiar un camino dictado			
53		Dibujar un camino en el papel				
55		Señalar un camino en la pizarra				
65		3 de logros				
	56	Longitud en el camino en papel	3	Agrupamiento	F.	
			4	Modelo aprendizaje		

Notas al apartado 8.2.

1. Este instrumento se describe en el capítulo dedicado a los Instrumentos de Evaluación. Los reactivos y descripción de las tareas, así como las normas de aplicación y corrección se encuentran en los anexos.

2. Descritos en el capítulo dedicado a los instrumentos e incluidos en el anexo.

3. Descrito en el capítulo dedicado a los instrumentos y cuyos reactivos pueden consultarse en el anexo.

8.3 - DISEÑO DEL ESTUDIO

Con este estudio se profundiza en los modelos de utilización del ordenador dentro del contexto del aula preescolar, identificando sus efectos ligados a las teorías de aprendizaje y agrupamiento empleadas y a las intervenciones didácticas de los profesores, que facilitan la transferencia de las adquisiciones a otros contextos de aplicación más allá del ordenador.

La investigación sigue un diseño cuasi-experimental en el que se pretende recoger el efecto que producen las variables experimentales en los aprendizajes logrados por el sujeto, contando con los imperativos escolares y de infraestructura técnica que no han hecho posible la selección aleatoria de la muestra para el estudio.

Dentro de este planteamiento general no existe un diseño único para todo el estudio. Se utilizan los diseños pretest - posttest, posttest y ex-post-facto, en función del objetivo que se pretende determinar con las hipótesis.

En los casos en los que se quería medir el efecto del tratamiento en cada sujeto, se utilizó el diseño pretest-posttest, de forma que se comparaba cada sujeto consigo mismo, antes o al principio del tratamiento y después del mismo.

Debido a la naturaleza de algunas variables, como es el

caso de las medidas de transferencia, se consideró más adecuado utilizar un diseño *postest* con grupo de control, para así evitar el efecto de la experiencia en los resultados finales.

En otros casos, ante la imposibilidad de manipular las variables medidas, como ocurre con el grupo de variables perceptivo-visuales o el dominio de los conceptos espaciales, la demostración de las hipótesis exigía un diseño que no buscara la experimentación sino la explicación de los fenómenos observados, seleccionando para ello el diseño *ex-post-facto*.

La demostración de las hipótesis 1 y 3 se basa en el estudio de las diferencias antes y después del tratamiento como resultado de la manipulación de las variables independientes, para lo cual se utilizó el diseño *pretest-postest*.

En el caso de la hipótesis 2, se trata de la influencia de las variables independientes clasificatorias en las variables dependientes, considerando necesario utilizar el diseño *ex-post-facto*, basando la demostración de esta hipótesis en el análisis de las manifestaciones de estas variables, sin poder controlar su desarrollo.

Para la demostración de la hipótesis 4, en la que se tratan de medir los resultados al final del programa en las actividades en las que se requería de la transferencia de los aprendizajes logrados con la utilización del juego *SPLASH*, se utilizó un

diseño posttest con el fin de recoger las actuaciones de los sujetos en estas tareas novedosas para los sujetos del grupo de control.

Paralelamente, para identificar y analizar los procesos que se generan por la presencia y utilización diferenciada del ordenador y en los que intervienen los alumnos y los maestros, se considera un diseño marcadamente cualitativo en el que se recoge la evolución y acontecimientos ocurridos en el aula durante la experimentación, de forma que se permita analizar y explorar las relaciones entre las variables y aportar la información que permita que la evaluación sea perfectamente formativa.

8.4 - DESCRIPCION DE LOS SUJETOS

La muestra utilizada fue la totalidad de la población de alumnos preescolares (N=101) del Colegio Nuestra Sra. de Montserrat de Madrid, agrupados en 3 aulas, dos de ellas con 35 alumnos y una tercera con 31. Esta diferencia está justificada por la presencia de una alumna ciega y atendiendo al R.D. de 6 de marzo de 1985 de Ordenamiento de la Educación Especial en su artículo 18, que dispone la reducción de la proporción en la relación alumno-profesor para poder atender a las necesidades especiales de estos alumnos.

La selección de la muestra se realizó atendiendo a tres criterios:

1. La adecuación de las características de edad y escolarización de los alumnos. Los efectos de la escolarización previa quedaron compensados al llevarse a cabo el estudio durante el último trimestre, controlando de esta manera la exposición de todos los sujetos a las mismas fuentes de estímulos en la escuela y la oportunidad de llevar a cabo experiencias similares a través de metodologías similares y un currículum común, diseñado por el equipo de profesores. Esto permitía partir de la hipótesis de que no existen diferencias significativas debidas a la diversidad de experiencias escolares de aprendizaje entre los sujetos que componen la población;

por el contrario, se parte de que existe una homogeneidad en los niveles de actividad perceptiva y de estrategias de resolución de problemas, fruto de la maduración evolutiva y de la intervención educativa.

2. La disponibilidad y aceptación del centro para que esta experiencia se llevara a cabo.

3. Las características de los profesores participantes. De entre ellas se destacan las siguientes:

a. Actitud positiva para participar de forma activa en el desarrollo de la investigación dentro de sus aulas.

b. Posibilidad de trabajar con un equipo de maestros cuya metodología didáctica fuera compatible con el desarrollo de este tipo de experiencia.

c. Flexibilidad en los planteamientos metodológicos de aula que permitía introducir innovaciones sin que con ello se rompiera la dinámica de la clase. Los maestros demostraron tener capacidad para discutir las, evaluarlas y asumirlas para su implantación.

d. Contacto previo de estos maestros con los ordenadores, teniendo una formación básica que abarca

el procesador de textos y los programas de juegos.

A la hora de seleccionar y distribuir los sujetos en los diferentes grupos que exigía el diseño, se partió de los grupos de clase ya existentes, a cada uno de los cuales se les asignó un estilo de enseñanza específico (Clase 1, Clase 2 y Clase 3).

Una vez realizada esta primera partición se procedió a dividir al azar a los sujetos de cada clase en cuatro subgrupos, en función del tipo de agrupamiento (individual o grupo) y la metodología (guiada o independiente) a la que iban a ser sometidos.

Se hizo una excepción en el caso de la alumna ciega, que fue asignada deliberadamente para que trabajara en grupo y dentro del modelo de aprendizaje guiado.

La distribución de los sujetos de cada clase en cada modalidad quedó como se muestra en el cuadro 8.4.1.

Cuadro 8.4.1.: Distribución de los sujetos según las variables independientes.

AGRUPAMIENTOS:		GRUPO		INDIVIDUAL		
MET. ENSEÑANZA		GUIADA	INDEP.	GUIADA	INDEP.	N
GRUPO DE CLASE:	1	10	10	8	7	35
	2	10	10	6	5	31
	3	10	10	7	8	35
	N	30	30	21	20	101

8.5 - INSTRUMENTOS PARA LA RECOGIDA DE INFORMACION.

Toda evaluación que pretenda obtener una visión integral del fenómeno objeto de estudio, como se planteaba en el primer capítulo, requiere recoger distintos tipos de información. En el caso de la investigación que aquí se presenta, se ha seguido la clasificación de Wolf (1990), que señala 4 grupos, en función de los distintos momentos de la investigación: estado inicial de los alumnos, registro de los comportamientos de los sujetos en las distintas situaciones a las que se les expone durante la investigación, desarrollo del tratamiento e información complementaria sobre los efectos del programa en la vida del aula, tomando para ello las opiniones y la visión del mismo que han tenido los sujetos que han participado en la investigación: alumnos y profesores.

La diversidad de información requerida como resultado de la diferenciación temporal del experimento y la variedad del tipo de datos que se trataba de recoger, según el modelo de investigación comprensiva a desarrollar - cualitativos y cuantitativos -, obligaron a plantear el proceso para seleccionar y construir los métodos de recogida de datos dentro de un marco fluido y abierto.

Los instrumentos que se utilizaron en cada momento de la investigación para recoger los distintos tipos de información

necesaria para el estudio son los que seguidamente se detallan:

4

.

Cuadro 8.5.1: Relación de instrumentos para la recogida de información utilizados en la investigación.

<u>INSTRUMENTOS PARA LA RECOGIDA DE INFORMACION</u>			
M O M E N T O	TIPO DE INFORMACION	I N S T R U M E N T O	ANEXO (I)
ESTADO INICIAL	DESCRIPTIVA	- Registro de alumnos	IV
		- Lista de control	XI
	DOMINIO	- Subprueba habilidades perceptivo - visuales y espacio - temporales PPG - PCI	V
		- Subprueba de Memoria Visual del DTLa	VII
DURANTE LA INTERVENCION Y AL FINAL DE LA MISMA	LOGROS	- Registro Individual de Resultados Intermedios	IX
		- Registro Individual de Resultados Finales	X
DESARROLLO DE LA INTERVENCION	DESCRIPTIVA	- Lista de control	XI
		- Registro de Verbalizaciones en el juego, Individual y en Grupo	XII XIII
		- Protocolo de Análisis de las Verbalizaciones de las Maestras	XIV
VALORACION FINAL	VALORACION	- Entrevista a los Profesores	XV

8.5.1- Situación de partida.

El primer paso en la recogida de información fue identificar el contexto en el que se iba a llevar a cabo el estudio y los sujetos que iban a participar en el mismo, para de esta forma valorar su viabilidad, pertinencia, contextualizar la intervención y posteriormente, reconocer los posibles cambios producidos que se pudieran atribuir a la presencia y utilización didáctica del programa de ordenador.

8.5.1.1- Estado inicial del aula.

Antes de dar comienzo al estudio experimental se realizó una observación en cada una de las aulas, con el fin de identificar las principales características de su discurrir cotidiano sin la presencia del ordenador, para con ello comparar, a lo largo y al final de la experimentación, las posibles modificaciones que pudieran surgir en la vida del aula, en su organización y en las conductas de los docentes y alumnos, debidas a la presencia de este medio.

El instrumento utilizado para llevar a cabo las observaciones fue la Lista de control de Aramburuzabala (1989) (ANEXO XI), que se describe en el apartado 3.1 de este mismo capítulo.

8.5.1.2 Características iniciales de los sujetos.

Con esta información se trataba de reflejar cual era la situación de la que se partía referente a dos aspectos:

- a)- La descripción de las características de los sujetos (nombre, edad, sexo, grupo de preescolar al que pertenecen). Para recoger esta información se utilizó como instrumento el Registro de alumnos diseñado para esta fin (ANEXO IV).

- b)- El nivel de madurez con respecto a las variables perceptivo-visuales, conceptos espacio-temporales y el dominio de las tareas de resolución de problemas que se pretendía que adquirieran los niños en el periodo de experimentación, como consecuencia del uso del ordenador como instrumento didáctico.

El primer paso seguido para seleccionar los instrumentos de medida que iban a ser utilizados para recoger este tipo de información, fue llevar a cabo una revisión de las pruebas estandarizadas y comercializadas que se utilizan como instrumentos para evaluar las habilidades y conocimientos considerados prerrequisitos

para la enseñanza infantil inicial (Edición Revisada del Inventario Preescolar de Caldwell, 1970; Prueba de Experiencias Básicas de Moss, 1972; Pruebas Metropolitanas de Aptitud, Nursa y McGauvran, 1976; Prueba Boehm de Conceptos Básicos, 1971; Brigance Diagnostic Assessment of Basic Skills-Spanish Edition, 1984; Detroit Tests of Learning Aptitude, 1967), además de algunas baterías o escalas para la evaluación cognoscitiva de estos sujetos (Escala McCarthy de Habilidades Infantiles, 1972; WPPSI-Español de Wechsler, 1967; Prueba de Habilidades Cognoscitivas, CAT, de Thorndike y Hagen, 1971) y pruebas diseñadas para evaluar el funcionamiento perceptivo-motor (Prueba visomotora de Bender para niños pequeños, Koppitz 1963; Prueba Evolutiva de Percepción Visual de Frostig, Lefover y Whittlesey, 1966; Pruebas Pedagógicas Graduadas para Preescolar y Ciclo Inicial, del Equipo de Asesoramiento Psicopedagógico de Tarrasa, 1989; Prueba Evolutiva de Integración Visomotora de Beery y Buktonica, 1967).⁽¹⁾

La revisión de estas pruebas tenía como finalidad identificar las que en mayor grado se ajustaran al tipo de información buscada y a los requisitos planteados en este estudio. Es decir, pruebas que permitieran señalar el nivel de desarrollo perceptivo visual y dominio de los conceptos

espacio-temporales y resolución de laberintos. No se buscaban mediciones normativas con fines diagnósticos, sino que se trataba de determinar el perfil de funcionamiento en estos aspectos de cada sujeto y del grupo.

Ninguna de las pruebas analizadas se consideró adecuada en su totalidad, tomando como criterios el tipo de información aportada; la fiabilidad y validez de la prueba; la pertinencia del tipo de demanda o conducta a realizar, a través de la cual se recoge información sobre los logros de los sujetos, tratando de minimizar la interferencia de otros dominios que pudieran intervenir en el desarrollo de la tarea, tales como el dominio o madurez grafomotora, coordinación oculo-manual o madurez expresivo verbal; y la coherencia con los modelos y diseños que aparecen en los materiales para la escuela infantil, utilizados por los sujetos en el aula, buscando una mayor naturalidad en las conductas de los niños en la situación de evaluación, fomentada por la similitud perceptiva con los diseños aparecidos en los reactivos.

Así, pese a que instrumentos como las Escalas McCarthy o el CAT de Thorndike y Hagen presentan niveles de fiabilidad excelentes, el tipo de reactivos no permitían recoger la información buscada en la investigación, por lo que tuvieron que ser descartados. En el caso de pruebas como la de

Integración Visomotora de Beery o la de Bender requerían del sujeto conductas en las que se introducía la influencia de la coordinación visomotora y oculo-manual, lo que podría afectar o llegar a ocultar, las conductas perceptivas que se trataban de medir.

Al no encontrarse ninguna prueba que se adaptase plenamente a los requisitos y criterios planteados fue necesario elaborar una batería de evaluación específica, a partir de subpruebas de algunos de los tests revisados y diseñando instrumentos con este fin. Para ello, fue necesario establecer un orden de prioridades en el que basar las decisiones en la selección, primando la adecuación de la información que se desprende de la actividad solicitada y realizada por el sujeto, en detrimento de un mayor índice de fiabilidad o validez demostrada en la estandarización del instrumento. Se trataba de recoger las puntuaciones con el fin de establecer el dominio de una tarea, en función de la realización o no de la misma, para analizar la actuación de los sujetos dentro del grupo.

En el caso concreto de los instrumentos revisados para evaluar el dominio perceptivo-motor, existe un problema generalizado y es que "carecen en su mayoría de la fiabilidad necesaria y adolecen de una validez demostrada" (Salvia e

Ysseldyke, 1981, p.335). Partiendo de esta situación, se decidió utilizar el área de Habilidades perceptivo-motrices de las Pruebas Pedagógicas graduadas para Preescolar y Ciclo Inicial (1989) (ANEXO V), que, aunque en su manual técnico no figuraban los índices de validez y fiabilidad de la prueba, se aceptó por cumplir con los criterios de adecuación del tipo de información proporcionada. Además del tipo de conducta demandada por los reactivos aplicados al sujeto, y de su concordancia con los materiales utilizados en el aula, se consideró también la opinión de los profesores a la hora de seleccionar esta batería.

La falta de instrumentos que permitieran establecer los niveles de aprendizaje de alumnos con dificultades en los aspectos escolares básicos, llevó al Equip d'Assessorament Psicopedagògic de Terrasa a elaborar las Pruebas Pedagógicas graduadas para Preescolar y Ciclo Inicial (P.P.G.P.C.I.). Estas pruebas responden en esencia a los mismos problemas que se plantearon en esta investigación, por los que se consideró pertinente su utilización.

En el manual técnico, estas pruebas se definen como "un instrumento de evaluación objetiva de los conocimientos y habilidades de los alumnos que presenten dificultades de aprendizaje, y que puede hacerse extensible a cualquier

alumno" (p.13), no con la intención de clasificar a los alumnos según los resultados obtenidos, ni de emitir juicios de valor respecto a los alumnos ni a las escuelas.

El ámbito de aplicación abarca desde primer curso de Preescolar, hasta final del Ciclo Inicial de EGB, habiéndose utilizado para la elaboración de las pruebas tres muestras de 50, 147 y 147 sujetos de los distintos niveles.

De las cuatro áreas que componen la prueba (matemáticas, lenguaje oral, lenguaje escrito y habilidades perceptivo-motrices), sólo se seleccionaron para este estudio las subpruebas correspondientes a las Habilidades perceptivo-motrices.

Dentro de esta subtest, la evaluación de las características perceptivo visuales y el dominio de los conceptos espacio-temporales, se realiza constatando si los alumnos dominan o no las sucesivas tareas que se le van presentando. El conjunto de tareas utilizadas se recoge en el cuadro 8.5.2, incluido a continuación, en el que se además aparecen: el número de ítem que le corresponde en el cuaderno de respuestas de la prueba (Anexo VI); el número de variable asignado en la investigación y la página del manual en la que se define la tarea a realizar, el material necesario, las

condiciones de evaluación, las instrucciones que debe dar la evaluadora, el criterio de corrección, el grado de dificultad y el nivel de discriminación de cada ítem.

Cuadro 8.5.2: Desglose de tareas para la evaluación de las características perceptivo-visuales y el dominio de los conceptos espacio-temporales del PPGPCI.

DOMINIO	T A R E A		NUMERO DE EJERCICIO	NUMERO DE VARIABLE	PAGINA MANUAL	
CONSTANCIA DE LA FORMA	COLOR	Emparejar colores	88	5	81	
		Mostrar colores	89	6	81	
	TAMAÑO	Reconocer tamaños iguales	90	7	82	
		Ordenación por tamaños	91	8	82	
	FORMA	Superposición de figuras geométricas	92	9	82	
		Reconocimiento de formas no geométricas	93	10	83	
		Construir un puzzle de 4 piezas	97	11	84	
		Construir un puzzle de 5 piezas	98	12	85	
FIGURA - FONDO	Discriminar una figura entre 3 superpuestas		101	14	86	
	Discriminar una figura entre 4 superpuestas		105	15	87	
	Discriminar una figura entre 5 superpuestas		106	16	88	
RECONOCIMIENTO POSICIONES Y RELACIONES EN EL ESPACIO	CONCEPTOS GENERALES	Entre	146	19	102	
		Delante / Detrás	147	20	102	
		Encima / Debajo	148	21	103	
		Dentro / Fuera	149	22	103	
		Más lejos	150	23	103	
		Más arriba	151	24	104	
		Más abajo	152	25	104	
		Lejos / Cerca	153	26	104	
	LATERALIDAD	Derecha / Izquierda sobre el propio cuerpo		153/154	27	105
		Arriba/Abajo, Derecha/Izquierda, simultáneamente, en el plano gráfico		156/159	30	105
		Derecha / Izquierda simultáneo sobre el propio cuerpo		157/160	28	107
		Conocimiento del sentido del giro sobre el suelo		158/161	31	107
	CONOCIMIENTO, CONCEPTO Y RELACIONES TEMPORALES	CONCEPTOS	Antes / Después	163	34	109
			Deprisa / Despacio	164	35	109
RELACIONES		Ordenar una secuencia con 3 elementos		169	36	112
		Ordenar una secuencia con 4 elementos		174	37	113

Tras la experiencia, es posible calificar esta prueba como un instrumento de fácil aplicación, que consigue atraer la atención de los preescolares, quienes demostraron una actitud positiva hacia la prueba, debido a las tareas en sí y a la variedad y atractivo de sus diseños.

Aunque no ha sido posible recoger información sobre la fiabilidad y validez de la prueba, su utilización dentro de este estudio sí ha resultado adecuada. Su riqueza estriba en el tipo de información aportada, ya que recoge, de forma directa, el nivel de desarrollo de estas habilidades en términos absolutos de destreza; es decir, si el sujeto es capaz o no de realizar una tarea definida.

La evaluación de la memoria visual aparece incluida en varias de las pruebas citadas, tanto en las de inteligencia como en las de percepción o habilidad general para preescolares, por considerarse uno de los componentes fundamentales con valor predictivo en los procesos de aprendizaje.

De entre los distintos subtests existentes sobre memoria visual, se seleccionó el del Detroit Test of Learning Aptitude (DTLA) (ANEXO VII), al considerar que se adecuaba mejor al tipo de tarea que se deseaba medir. Aunque no cumplía

totalmente con el criterio de familiaridad de los diseños, evitaba la introducción del factor grafo-motor para la medida de la tarea memorística (como ocurre en la subprueba de memoria visual del Brigance).

Se trata de un instrumento flexible, adaptado para examinar desde el dominio de las habilidades básicas del aprendizaje de los niños preescolares hasta los procesos mentales superiores en estudiantes de Enseñanza Media.

Está compuesto por 19 subtests y contempla en su planteamiento, la posibilidad de utilizar sólo aquellos que mejor se adecúen a las necesidades de cada sujeto.

La estandarización de esta prueba se realizó con los niños de las Escuelas Públicas de Detroit, cuya población era la típica de las grandes ciudades metropolitanas. La primera estandarización, con un grupo compuesto por 48 casos, arrojaba un índice de fiabilidad (test-retest) muy elevado ($r_{xy}=0'959$), con un periodo de intervalo de 5 meses entre la primera y la segunda prueba. Posteriormente, en un segundo estudio, con una muestra muy superior ($n=792$), se obtuvo un índice inferior ($r_{xy}=0'675$), pero con un intervalo de 2-3 años entre la primera y segunda aplicación.

El subtest número 9, evalúa la memoria visual a través de una serie de fichas en las que se presentan dibujos de objetos familiares para los niños, aumentando desde dos hasta ocho el número de elementos en cada tarjeta.

La forma de aplicación consiste en exponer la tarjeta unos segundos (1 segundo por cada objeto que aparezca en la tarjeta), solicitando que el niño los nombre una vez desaparecidos de su vista.

Este test elimina la influencia del dominio grafomotor en la evaluación de la memoria visual, basando la medida en la verbalización del sujeto. Para que la interferencia del dominio del lenguaje sea mínima, sólo se requiere el nombre del objeto representado, centrándose en la atención o memoria visual.

La capacidad para resolver problemas en los que fuera necesario partir de un punto, trazar un camino y llegar al final o meta, se identificó en la subprueba de laberintos de la Escala Wechler de Inteligencia para los Niveles Preescolar y Primario (WPPSI), (Wechler, 1967), cuyo protocolo se incluye en el ANEXO VIII. Con ella se evalúa la capacidad de los sujetos para trazar caminos a lo largo de laberintos de dificultad progresiva.

Este test se diseñó para ser utilizado con niños de 4 a 6 1/2 años de edad y presenta índices muy elevados de fiabilidad y validez, lo que unido a la pertinencia de la tarea demandada y a la adecuación de la información recogida, justifican que se seleccionara como componente de la batería utilizada en este estudio.

En resumen, las pruebas que componen la batería para la evaluación de la situación inicial del grupo de sujetos que participan en la investigación han sido las siguientes:

- Subprueba de Habilidades Perceptivo-motrices de las Pruebas Pedagógicas Graduadas para Preescolares y Ciclo inicial (PPGPCI);
- Subtest de Memoria visual del Detroit Test of Learning Aptitude (DTLA); y
- Subprueba de laberintos de la Escala Wechsler de Inteligencia para los niveles Preescolar y Primario (WPPSI).

Con la información aportada por cada una de estas pruebas es posible componer una imagen sobre el grupo y su funcionamiento en las áreas perceptivo-visual, espacio-temporal, memoria visual

y resolución de laberintos, lo que unido al registro de alumnos y a las observaciones realizadas inicialmente en las aulas es posible elaborar una imagen de los sujetos en las áreas investigadas y del contexto en el que se desarrolla la investigación.

8.5.2. Logros durante y al final de la intervención.

Con el fin de recoger un repertorio de conductas del sujeto al jugar con el programa SPLASH, se diseñaron dos instrumentos: Registro Individual de Resultados Intermedios (RIRI) y Registro Individual de Resultados Finales (RIRF), dichas conductas hacen referencia tanto a los aprendizajes durante el juego con el ordenador (reflexión, descodificación de imágenes), como a los resultados finales en las tareas en las que se suponía la transferencia de aprendizajes.

8.5.2.1. Registro individual de resultados intermedios (R.I.R.I.).

Este instrumento, incluido en el ANEXO IX, recoge información sobre los resultados obtenidos por el sujeto en las distintas tareas realizadas al jugar con el ordenador, durante los primeros periodos de utilización del programa.

Los dos momentos seleccionados para su aplicación, fueron la segunda sesión programada de juego, para que todos tuviesen algunos conocimientos sobre cómo utilizarlo, y una vez finalizado el período de intervención. Esta tarea la realizaron dos colaboradoras y la investigadora, siguiendo los criterios que se detallan a continuación para cada tarea:

- Descodificación de las imágenes del juego presentadas en la pantalla del ordenador, con el fin de medir el número de objetos que el sujeto identificaba correctamente.

Ante la pantalla del ordenador, en la que aparecían 7 cuadrados con distintas imágenes, se solicitaba al niño que identificara el objeto representado por cada una de ellas. Se anotaban como correctas (1 punto) las respuestas que se correspondían con el objeto representado, y se recogían las respuestas incorrectas para su posterior análisis.

Puntuación: Valor mínimo = 0, Valor máximo = 5.

- Criterios para la toma de decisiones para diseñar los caminos. Cada cuadro aparecido en la pantalla consta de dos tipos de información:

a)- la imagen o el objeto representado con función motivadora de los contextos, personajes.

b)- las aberturas, a modo de puertas, a través de las cuales el patito entra y sale de cada uno de los espacios determinados por los límites del recuadro y va recorriendo un camino que se elabora paso a paso.

Mientras el niño ejecuta la actividad de diseñar el camino decidiendo qué disposición de las aberturas conduce al pato hacia la bañera, se le pide que explique qué cuadro tiene las puertas en la posición adecuada y en qué se ha fijado para saberlo.

Puntuación: Se considerará válido si el sujeto se ha fijado en las puertas, mientras que si la decisión se ha realizado en base al dibujo, la respuesta no se anotará como válida.

Valor mínimo = 0.

Valor máximo = 3.

- Reflexión. El sujeto debe valorar si es válida cada imagen en la medida en que conduzca a la resolución del problema de llevar al patito hasta la bañera o meta. Este acto de

reflexión se ha definido como la dedicación de un espacio de tiempo para asimilar la información proporcionada por las imágenes y llevar a cabo los procesos en los que se comparan y valoran teniendo como resultado la aceptación o rechazo de un recuadro o imagen. .

La determinación de si el niño reflexiona, si esta conducta está presente en la actividad desarrollada con el programa SPLASH, se realiza individualmente a través de la observación directa mientras juega en el ordenador. Por lo tanto, se registrará si el niño dedica o no un periodo de tiempo, antes de proceder a aceptar o rechazar una imagen.

Puntuación: 0 = No reflexiona. 1 = Sí reflexiona.

- Llegar a la bañera. Longitud del camino. En una situación de juego individual con el ordenador, se solicita al niño que diseñe un camino para llevar al pato hasta la bañera con su amigo Epi y se le indica que tenga cuidado para no perderse.

Tras recibir estas instrucciones el niño juega y va diseñando el camino. El evaluador anotará si ha conseguido llevar el pato hasta la bañera y cuántos cuadros ha ocupado en su recorrido (1 punto por cada

cuadro). En el caso de que el sujeto se bloquee en el camino y no llegue hasta la bañera, se anotan los cuadros ocupados hasta el punto final del recorrido, inclusive el cuadro donde se bloquee.

Puntuación: Llega bañera: 0 = No. 1 = Sí.

Longitud camino: Valor mínimo = 0
Valor máximo = 36.

8.5.2.2. Registro individual de resultados finales (RIRF).

Este instrumento se utilizó para recoger las puntuaciones obtenidas por cada sujeto, al final de la intervención, en las observaciones y pruebas que se le presentaron en relación con las adquisiciones logradas por la utilización del ordenador y la transferencia de las mismas a otros contextos y situaciones (ANEXO X).

Los primeros cinco ítems que componen este instrumento, corresponden a una segunda medida de las tareas incluidas en el RIRI⁽¹⁾, cuya aplicación se realizó una vez finalizado el período de intervención. El resto de los ítems fueron:

- Reconoce su mano derecha/izquierda. Con el fin de poder contrastar el nivel de dominio de la lateralidad inicial y final se pregunta al sujeto de forma directa que muestre su mano derecha y posteriormente la mano izquierda, anotándose aquellas respuestas en las que las identifican correctamente. Se trata de determinar si es capaz de discriminar entre ambas, mediando siempre, breves espacios de tiempo entre una y otra respuesta.

Puntuación: 0 = No identifica la mano izquierda y la derecha.

1 = Sí las reconoce.

- Reconoce el lado derecho e izquierdo de un objeto. Frente al ordenador se solicita al niño que señale cual es el lado derecho y cual el izquierdo. Se deja transcurrir un espacio de tiempo para que, como en el caso anterior, reduzca al mínimo el efecto del emparejamiento de las respuestas. Sólo se considera que el sujeto reconoce el lado derecho e izquierdo de un objeto si identifica correctamente ambos lados.

Puntuación: 0 = No reconoce los dos lados.

1 = Sí los reconoce.

- Camino dictado. Sirve para comprobar si el alumno es capaz de seguir las orientaciones que le da el evaluador para llevar al pato hasta el final, la bañera. En este caso, el instructor le da 4 direcciones, esperando después de cada una a que el sujeto la realice. No se considera válida la ejecución si no lleva a cabo correctamente las 4 órdenes.

Puntuación: 0 = No sigue correctamente las 4 direcciones.

1 = Sí lo hace.

- Señalar un camino largo en la pantalla. En este caso se intenta determinar, si el alumno hace un uso adecuado de

los movimientos aprendidos anteriormente. Para lo cual, el evaluador tomará nota de los movimientos y ejecuciones que lleva a cabo el niño al elaborar un camino por sí mismo.

Así, se consideran válidos aquellos movimientos que respetan las coordenadas anteriormente utilizadas: arriba-abajo, derecha-izquierda y giros de 90 grados. Esta organización espacial se complementa con la utilización de movimientos ordenados, respetando los puntos por los que ya ha transcurrido el camino imaginario en alguna ocasión.

Los giros indican la complejidad del camino, ya que cuanto mayor es su número más han sido los pasos intentados.

Puntuación: 0 = No respeta las direcciones, giros y trazos en el espacio.

1 = Sí lo respeta.

- Dibujar un camino largo en el papel. El sujeto debe realizar la tarea de dibujar un camino a través de una cuadrícula similar a la utilizada en la pantalla con el juego SPLASH. Para crear el camino, debe seguir las mismas reglas de orientación implícitas en la selección de cada recuadro. Es decir, seleccionar las puertas de entrada y salida que determinan la dirección. Mientras que en el juego, éstas vienen señaladas en cada recuadro y el niño

juzga si tal disposición es válida; en el caso del papel, es él el que debe determinar la situación de las puertas por las que quiera entrar y salir.

En esta actividad se toma como criterio de validez el mantenimiento de las reglas de utilización del espacio del juego SPLASH con respecto a los giros. Así, sólo se considerará que el sujeto es capaz de dibujar un camino en el papel si cumple con estas directrices hasta llegar a la bañera, contabilizando el número de cuadros ocupados y el número de giros correctos que realiza en el trazado.

Puntuación: 0 = No dibuja un camino en el papel.

1 = Sí lo hace.

Longitud = Número de cuadrados + número de giros.

- Copiar a la pantalla un camino diseñado en papel. Esta es otra de las tareas en las que la actividad que debe de realizar el sujeto es considerada de transferencia. En esta tarea se recibe un modelo de camino diseñado en papel cuyo trazado deba ser reproducido en la pantalla del ordenador operando con el juego SPLASH.

Aunque el contexto es el mismo y la situación de aprendizaje también, la tarea tiene diferencias

fundamentales ya que el sujeto debe ceñirse a los movimientos de forma que tengan como resultado el modelo recibido. Para ello debe descodificar la información para ajustar sus movimientos en la pantalla a los requerimientos del modelo.

En cada movimiento debe respetar la dirección, y en otros casos, el movimiento de giro. Estas reglas se toman como criterio para evaluar la ejecución del sujeto, aceptándose hasta un máximo de dos errores en los cuadros ocupados o en los giros, para considerar que ha sido capaz de reproducir el modelo; esto es, copiar a la pantalla el camino diseñado en el papel.

Puntuación: 0 = No copia un camino desde el papel.

1 = Sí lo hace.

- **Verbaliza direcciones.** Se trata de obtener información del niño mientras que juega con el programa, haciendo que manifieste de forma explícita y verbalice la dirección del movimiento que está efectuando. Para ello se pregunta de forma directa hacia donde se dirige. Con ello se intenta comprobar, si el sujeto es capaz de hacer uso de los conceptos espaciales, aunque no los domina hasta el punto de poder verbalizarlos.

Sólo se considerará válido si responde correctamente en todos los casos.

Puntuación: 0 = No es capaz de verbalizar las direcciones arriba-abajo, derecha-izquierda.

1 = Sí lo hace.

Tanto el RIRI como el RIRF fueron elaborados para satisfacer las necesidades de la investigación, atendiendo a las características de los sujetos y de las tareas que se deseaban observar, habiendo sido muy útiles y eficaces en el logro de los objetivos propuestos.

Cada uno de los items introducidos en los instrumentos recogía una información específica sobre las diferentes tareas desarrolladas por los sujetos, lo que permitió después analizarlo por separado y en conjunto.

8.5.3. Desarrollo de la intervención.

Dentro de esta grupo se encuentran los instrumentos para recoger información cualitativa sobre las condiciones de los procesos que tuvieron lugar y sobre las interacciones entre los sujetos participantes, alumnos y maestros, mientras se desarrolló el experimento. Anotar esta información obedece a una

doble finalidad. En primer lugar, constatar cómo ha transcurrido la investigación, si se ha podido llevar a cabo lo que se pretendía y de la forma en la que estaba planeado. Y en segundo lugar, complementar el análisis de la información obtenida de tipo cuantitativa, para interpretarla dentro del contexto en el que se ha producido. Es decir, los comportamientos e interacciones que se dieron entre los propios alumnos y con los maestros, así como el ambiente del aula durante el período en el que se llevó a cabo el estudio.

Tres han sido los tipos de instrumentos utilizados en este grupo:

1. Lista de control para la observación de la maestra y alumnos en las aulas donde se llevaba a cabo la experimentación con el nuevo juego de ordenador SPLASH.
2. Registro de las interacciones al jugar con el programa en el ordenador, producidas entre los niños y entre éstos y el adulto.
3. Registro de las verbalizaciones de las profesoras en las aulas 2 y 3 mediante grabaciones magnetofónicas periódicas; codificadas posteriormente a través de un protocolo de análisis de verbalizaciones basado en un sistema de categorías establecidas para este fin.

A continuación se describe detalladamente cada uno de estos instrumentos.

9.5.3.1. Lista de control para la observación del aula.

Para llevar a cabo la observación de las aulas en las que se realizó la investigación, se ha utilizado una versión adaptada de la Lista de control de Aramburuzabala (1989), diseñada para recoger este tipo de información en aulas en las que se estuviese experimentando con nuevos materiales. El tipo de respuesta que utiliza este instrumento es semi-abierta. Además de las categorías "sí/no" se introducen comentarios cuando se considera necesario (ANEXO XI).

La estructura del instrumento atiende a cuatro elementos fundamentales de la vida del aula:

- Organización del espacio en cuanto a la adecuación del espacio físico, y el agrupamiento mantenido para la actividad.
- Las características de la actividad, referida al tipo de conducta demandada: recuerdo, aplicación, construcción, resolución de problemas o asociación de ideas.

- Respuestas de los maestros, en las que se recogen las conductas y verbalizaciones, haciendo hincapié en la utilización de nuevo material.

- Respuestas de los estudiantes, en las que se diferencia la observación de conductas de tipo afectivo-social, verbal, físico y motor.

Para realizar las observaciones se seleccionaron, previamente y al azar, 6 sujetos de cada clase cuyas conductas se registraron a lo largo de la investigación.

Este instrumento se aplicó en una ocasión antes de que se introdujese el ordenador en las aulas para, posteriormente, realizarlo una vez cada semana durante el período que duró la experimentación. Para recoger información sobre el clima de las aulas en las que se iba a dar y se estaba llevando a cabo la investigación, se consideró más adecuado el criterio de diversidad en los momentos de la observación, para así obtener una pequeña imagen en tres períodos de actividad diferente:

09.30 - 10.00. Durante este segundo período del día de 30 minutos se explicaba la actividad principal de la mañana, para desarrollarla a continuación.

10.00 - 10.30. El tercer período de 30 minutos tenía como característica principal el que las actividades individuales iban finalizando y cada niño entregaba su trabajo a la maestra. Una vez corregido, disponía de tiempo libre para jugar antes de salir al recreo.

11.00 - 11.30. Al regresar del patio se procedía a la explicación y práctica de la segunda actividad de la mañana, frecuentemente trabajos en grupo. Tras finalizar la actividad y ser revisada, nuevamente contaban con tiempo libre.

Para llevar a cabo la observación, la investigadora permanecía en el aula y registraba las conductas de la maestra y los niños durante el período señalado. Se realizaba tres veces consecutivas el proceso de revisar cada uno de los elementos incluidos dentro del registro, primero con la maestra y a continuación con cada uno de los sujetos seleccionados. De esta forma se obtenían datos en momentos diferentes del período de actividad para cada uno de los sujetos.

Una limitación de este instrumento fue haber cerrado las categorías sin permitir el registro de otras no previstas y que hubieran podido tener interés.

Sólo se ha constatado lo referente a las categorías previstas o deseadas, existiendo una pérdida de información debido a otras categorías no incluidas y que posiblemente habrían intervenido.

8.5.3.2. Registro de las interacciones producidas por los niños entre sí y con el adulto, al jugar con el programa.

Se trata de un registro de observación, elaborado específicamente para esta investigación, con el fin de recoger las interacciones observadas mientras los niños jugaban con el programa SPLASH en el ordenador.

Atendiendo a las variantes de utilización del programa se diseñaron dos modelos de registro para introducir los datos procedentes de los sujetos en las modalidades individual y en grupo. (ANEXOS XII y XIII).

Las categorías de información que iban a ser registradas se establecieron en función de los intercambios verbales que se querían controlar, tanto en la actuación de los niños como en la del adulto. Las que se eligieron al final fueron las siguientes:

- Duración y distribución de los periodos de observación.
Dado que el tiempo de juego con el programa oscilaba alrededor de 10 minutos, se determinó realizar la observación durante dos periodos de un minuto cada uno, con un intervalo entre ambos de al menos 2 minutos.

- Tipo de verbalización emitida por el adulto, diferenciando entre las modalidades:

. explicativas, cuando el adulto responde a una pregunta de los niños: "Hay que llevar el patito hacia la bañera"; "Para avanzar es la tecla rosa"..

. interrogativas, verbalizando respuestas y orientaciones en forma interrogativa, bien cuando algún niño lo solicita o bien al observar algún problema o dificultad: "¿Te has fijado en lo que hay en el cuadro?"; "¿Hacia donde quieres que vaya el patito?"...

- Tipo de información y destinatario de la misma. Se tuvieron en cuenta dos tipos de manifestaciones:

. aprobación de la tarea o movimiento. En las aplicaciones individuales servía para comprobar si el sujeto solicitaba la aprobación del adulto. En los de grupo, se anota si se solicitaba la aprobación del adulto

o si esta verbalización se generaba y recibía entre los sujetos del grupo.

. aclaración. En la aplicación con sujetos individuales se registraban las indicaciones o demanda de información del niño hacia el adulto, en busca de aclaración; en el caso de la utilización grupal, se recogía si el sujeto dirigía su pregunta al grupo o al adulto.

Este instrumento se aplicó en dos momentos de la intervención, al principio y al final de la misma: primera y quinta semana. De esta manera se trataba de obtener información para contrastar las conductas verbales mantenidas mientras jugaban, que pudieran posteriormente facilitar la explicación de los resultados al utilizar el programa SPLASH siguiendo distintas modalidades de aprendizaje y agrupamiento.

8.5.3.3. Protocolo de análisis de las verbalizaciones de las maestras (PAVM).

A lo largo de la investigación, de forma periódica, se efectuaron grabaciones magnetofónicas de las verbalizaciones de las maestras de las clases 2 y 3, una vez por semana, en la segunda media hora del día y durante 15 minutos, cuando se explicaba la actividad de la mañana

en la que se trabajaban los conceptos de lateralidad y se hacían las actividades establecidas para cada aula.

La codificación posterior se realizó utilizando como instrumento el Protocolo de análisis de las verbalizaciones (PAVM). El ritmo establecido para la audición fue el de analizar durante un minuto y descansar dos, hasta lograr cuatro minutos de tiempo de verbalización.

Este protocolo de análisis (PAVM) se trata de un sistema cerrado de categorías, basado inicialmente en los procedimientos utilizados por el Proyecto de la Conferencia de Investigación de la Universidad de Michigan (Festnger y Hatz, 1978) y, más concretamente, de los trabajos de Voeckell y Van Deusen (1989) y Lehrer (1989).

Tras escuchar repetidamente las grabaciones, se establecieron las categorías que dieron lugar al diseño definitivo del instrumento (ANEXO XIV).

El objetivo del PAVM es codificar las conductas verbales mantenidas por los maestros en sus actuaciones en el aula, en cada una de las categorías siguientes:

- . Problema, cuando se presenta una situación que encierra cierta dificultad y cuya solución trata de lograrse.

- . Metas, al hacer referencia al punto o lugar que se quiere lograr, o que se va a tratar de alcanzar.
- . Información, cuando el maestro comunica datos o los solicita sobre el tema que se está tratando.
- . Soluciones, entendidas como la expresión de maneras de resolver una dificultad o problema.
- . Analogías, son aquellas verbalizaciones en las que se identifican las relaciones de semejanza entre cosas distintas.
- . Relaciones, al referir una cosa a otra, buscando la correspondencia o conexión entre ellas.
- . Estrategias, actividades a seguir para lograr un fin o meta.
- . Instrucciones, al expresarse normas o indicaciones específicas para realizar algo.
- . Proceso de pensamiento, entendido como la expresión oral de la secuencia mental seguida por el sujeto para llegar a una solución, resultado o conclusión.

Las categorías específicas recogen la presencia de las verbalizaciones de los conceptos derecha/izquierda, bañera/pato o referencias directas a las actividades en el ordenador.

Una limitación de este instrumento es eliminar el contexto en el que se han producido las verbalizaciones, explicando las características del discurso en sí, pero no dónde o en qué circunstancias se dieron.

8.5.4. Valoración final.

Se hizo uso de la técnica de la entrevista estructurada (Goetz y Le Compte, 1988) planteando, de forma oral, la misma serie de cuestiones a los tres maestros, con el fin de recoger información sobre las interpretaciones y valoraciones que sobre el material utilizado hicieron (ANEXO XV).

La selección de las cuestiones se realizó a partir del instrumento de P. Aramburuzabala (1990), por tratarse de una relación exhaustiva de los aspectos a valorar por el maestro ante la utilización de nuevas tecnologías de la información en el aula, modificando algunos de los items con el fin de ajustarlo a la experiencia realizada y a la información que se trataba de obtener.

Las preguntas hacen referencia a la forma en que se ha utilizado el material, su integración dentro de la actividad del aula, así como la percepción y valoración que realiza el maestro de la adecuación del juego a los procedimientos de intervención didáctica desarrollada por el maestro y a las características de los alumnos preescolares.

La aplicación de este instrumento se realizó una vez finalizado el experimento, recogiendo las impresiones de los maestros sobre el nuevo material y sus posibilidades, con el fin de considerar esta información a la hora de analizar los datos, extraer las conclusiones o formular las posibles implicaciones, por tratarse de una visión enriquecedora sobre lo que había sido el proceso de experimentación.

Hasta aquí se han expuesto los instrumentos de recogida de datos que se han utilizado dentro de la investigación, que han sido de diferentes tipos, debido a la variedad de información requerida: instrumentos psicométricos y cuestionarios cerrados, así como protocolos para entrevistar a los maestros, grabaciones de las verbalizaciones producidas en el aula, y registros de observación para recoger información de las actuaciones de los niños con el ordenador y de las interacciones que se establecen entre los niños y con el adulto al utilizar el programa .

Los distintos tipos de información recogida a través de estos instrumentos, aportan la base empírica con la que contrastar los presupuestos teóricos expuestos con anterioridad sobre la evaluación experimental contextualizada de la eficacia de un material de software destinado a usuarios de edad preescolar, para aprender a resolver problemas en los que están implicados la madurez perceptivo-visual y el dominio de la orientación espacial.

8.6 - PLAN DE ANALISIS Y MEDIDA.

Una vez definido el problema que se deseaba resolver a través de la investigación, seleccionadas las variables de trabajo y formuladas las hipótesis, se pasó al diseño del plan de investigación en el que se establecía la metodología a seguir.

La experimentación iba a consistir en utilizar un juego específico de software educativo (Ernia's Big Splash) como medio para que los niños de preescolar (5-6 años) de un centro de Madrid, llevasen a cabo actividades para desarrollar su capacidad para resolver problemas de diseño de caminos en los que estaban implicadas la dirección y secuenciación.

Para ello, se contó con tres clases de preescolar en cada una de las cuales el uso del ordenador, como ya se indicó anteriormente⁽²⁾, fue diferente. De acuerdo con los objetivos de la investigación, cada clase se dividió a su vez en cuatro grupos, en función del modelo de aprendizaje y del tipo de agrupamiento que iban a seguir a la hora de utilizar el ordenador. Estas cuatro modalidades fueron:

- Aprendizaje guiado en grupo,
- Aprendizaje guiado individual,
- Aprendizaje independiente en grupo, y
- Aprendizaje independiente individual

Cuadro 8.6.1.: Plan de análisis y medida.

ACTIVIDAD EXPERIMENTO	FASE I		FASE 2					FASE 3
	SEM.1	SEM.2	SEM.1	SEM.2	SEM.3	SEM.4	SEM.5	1
OBSERVACION DE LAS CLASES	X		X	X	X	X	X	
INCORPORACION DE LOS ORDENADORES AL AULA .		X						
DEMOSTRACION Y JUEGO CON LOS ORDENADORES .			X					
JUEGO CONTROLADO EN EL ORDENADOR			X	X	X	X	X	
JUEGO LIBRE EN EL ORDENADOR				X	X	X	X	
EVALUACION DE ENTRADA DE LOS NIÑOS	X	X						
EVALUACION RESULTADOS INTERMEDIOS				X				
EVALUACION RESULTADOS FINALES								X
OBSERVACION INTERACCIONES VERBALES EN EL JUEGO			X				X	
GRABACION VERBALIZACIONES PROFESORES			X	X	X	X	X	
ENTREVISTAS CON LOS PROFESORES								X
ANOTACIONES, ANECDOTAS	X	X	X	X	X	X	X	X

El período de intervención y experimentación con el juego fue de cinco semanas, incluidas en el último trimestre del curso, con el fin de que se lograra una mayor homogeneidad en los efectos de la escolarización de los sujetos y por ser el momento que los maestros consideraron más oportuno, por coincidir en él dos circunstancias que lo hacían más recomendable:

1- El nivel de madurez que tendrían los niños, lo que permitiría trabajar de forma vivencial las direcciones y aprender a copiar las secuencias.

2- El tema de motivación y contenido era "El espacio", dentro del cual se introducían las naves espaciales, los robots y se daba la bienvenida al ordenador. Este se introducía como herramienta de esta "era espacial", considerando menos apropiado introducirlo mientras el tema de estudio fueran "Los indios" o "Los castillos".

Este período de tiempo tiene su significación, dado el tipo de actividad, la vida del aula y las características de los sujetos:

1- El tiempo dedicado por el equipo preescolar del centro a cada una de las ambientaciones y temas de trabajo está organizado en períodos de 4-5 semanas, para mantener el atractivo y la motivación en los niños. Dentro del último tema se incluía el ordenador, con el juego SPLASH.

Este período se consideró adecuado para llevar a cabo la experimentación del programa, tratando de realizar las medidas antes de que se pudiera caer en un período de tedio o aburrimiento. En caso de prolongarlo más tiempo, hubiera sido excesivamente largo para las características y costumbres de estos preescolares.

2- Se buscaba la identificación de efectos directos en el aprendizaje de estrategias específicas de resolución de problemas.

3- Había que tratar de minimizar el efecto de la maduración, que sería difícil de identificar en un período largo de exposición.

8.6.1 - FASE I

Los primeros pasos para llevar a cabo esta investigación se dirigían a la evaluación experimental de este material en aulas de Educación Infantil con niños sordos, pero tras mantener una serie de conversaciones y entrevistas con el Centro Nacional de Recursos para la Educación Especial y otros profesionales relacionados con el tema, se desechó la idea dada la imposibilidad de salvar las dificultades de falta de familiaridad y formación del profesorado con este tipo de materiales, de

ordenadores en el centro y de personal de apoyo para la investigación, con experiencia en el trabajo con niños sordos.

Ante esta situación, se consideró oportuno e interesante seleccionar, como nuevo campo de estudio, la utilización de los ordenadores en el ámbito de la Educación Infantil.

Se seleccionó el centro Montserrat de la Fundación Hogar del Empleado, en el que funcionaban tres aulas de Educación Preescolar y existía una sala de ordenadores para todo el centro y la dirección y los profesores dieron su aprobación para que la investigación se llevara a cabo.

A lo largo de varias visitas y entrevistas informales con el equipo de maestros de este nivel, se estudió la posibilidad de llevar a cabo esta experiencia dentro de sus aulas. Desde el primer momento, los maestros manifestaron un gran interés y una actitud muy positiva hacia la experiencia.

Se analizó el calendario, y se buscó el mejor período dentro del curso para la experimentación. Debido a los contenidos y al plan de trabajo que ya tenían elaborado fueron necesarias algunas adaptaciones, decidiendo realizar la experiencia durante el último trimestre, dado que parecía el más adecuado por el nivel de madurez y logros de los niños.

Los ordenadores del centro estaban situados en una sala al uso, y la frecuencia con la que la utilizaban las distintas clases era muy elevada, por lo que resultaba muy difícil poder programar un horario compatible con el ya existente y que incorporara 100 nuevos usuarios.

A esta dificultad se sumaba la importancia de los ordenadores dentro de las aulas preescolares con el fin de integrarlos dentro de la dinámica del aula, tanto por los alumnos como por los maestros. Durante varias semanas, el proyecto quedó paralizado hasta encontrar una posible solución que debía concretarse en tres ordenadores, uno para cada clase de preescolar.

Después de varias entrevistas, el Programa de Nuevas Tecnologías del M.E.C. cedió cuatro ordenadores para que se llevara a cabo la experiencia.

Aunque con varias semanas de retraso, se adaptó el calendario y se puso en marcha la investigación (Cuadro 8.6.1). Tras la vuelta al colegio después de las vacaciones de Semana Santa, se realizó una observación de cada aula.

Durante las dos primeras semanas se llevó a cabo la evaluación de las características de entrada de los sujetos, contando con la colaboración de un equipo formado por tres

pedagogas y cinco alumnas de 5º curso de Pedagogía, quienes recibieron previamente entrenamiento.

Esta tarea se realizó en el centro, individualmente y dentro del horario escolar. El clima de trabajo fue muy satisfactorio, gracias a la colaboración de los maestros y a las características de las pruebas, que resultaron muy atractivas y motivadoras para los niños, quienes en todo momento, lo entendieron como un juego más.

En este mismo período, se colocaron los ordenadores en el aula y se asignó cada niño a una modalidad de trabajo, a través de un sorteo.

La única anécdota recogida durante esta fase, fue la imposibilidad de lograr una adaptación fiable de las pruebas estandarizadas para ser utilizadas con una niña invidente integrada dentro de la Clase 2.

8.6.2 - FASE II

En la segunda fase comenzaba la intervención propiamente dicha: los niños jugaban con el ordenador y se realizaban medidas y observaciones, recogiendo información sobre el proceso y sobre las conductas de los sujetos dentro del mismo.

En primer lugar se "presentó" el juego SPLASH a los niños, contándoles que ahora formaría parte de la clase y que estaría allí para jugar con ellos. En cada aula se establecieron las normas de uso referentes al cuidado del ordenador, precauciones y reglas de orden para la utilización del juego en el tiempo libre.

Seguidamente se estableció un calendario para ir enseñando a cada niño a jugar, individualmente o en grupo, tal y como correspondía en cada caso.

Tras la explicación y demostración cada niño practicó dos caminos, considerándose con ello finalizado el periodo de instrucción sobre cómo jugar y utilizar el juego.

A partir de este momento se estableció un calendario de juego para que cada niño lo utilizase de forma controlada, sólo o en grupo, un mínimo de 1 vez y un máximo de 2 veces por semana, en sesiones individuales de 10 minutos y de 15-20 minutos en grupo, durante las cinco semanas de la experimentación, manteniendo una misma persona encargada de estar presente en sus juegos, tanto en la modalidad de enseñanza guiada como en la independiente.

Con esta limitación del tiempo controlado, se quiso respetar el tiempo natural de atención de los sujetos preescolares, siguiendo las indicaciones y propuestas de los maestros, para

evitar caer en el tedio o sobrecargar la atención prestada a la actividad con el ordenador.

Al margen de este calendario; los niños podían jugar en su tiempo libre con el ordenador, pero no se consideró oportuno recargar el número de ocasiones en el que se exponía a los niños a realizar el mismo tipo de tarea, lo que podría tener un efecto negativo en la motivación. De esta forma se mantuvo el carácter lúdico de la actividad.

La primera medida del proceso se realizó en la segunda sesión de la segunda semana, evaluando de forma individual los resultados de los sujetos hasta ese momento, información que se recoge en el instrumento RIRI. Para llevar a cabo esta tarea, se contó con el mismo equipo de colaboradoras que participó en la evaluación inicial.

Otras de las fuentes de información durante esta fase, fueron las observaciones realizadas sobre las interacciones verbales que se producían entre los sujetos mientras que jugaban en el ordenador, entre los niños y con el adulto (en la modalidad grupo) y entre el niño y el adulto (en la modalidad individual). Para esta tarea, fue necesario mantener una observadora externa, que pudiese registrar la frecuencia de estos intercambios y el tipo de verbalización realizada. Estas anotaciones quedaban recogidas en los instrumentos RIRI y RIRF.

Esta observación se realizó en la primera y en la quinta semana de la intervención, transcurriendo un espacio de tiempo suficiente para reconocer cambios en los patrones de la interacción, que pudiesen atribuirse al efecto del aprendizaje. Estos patrones pueden facilitar la interpretación de los efectos y resultados logrados con el programa.

Las actividades del aula, durante el período de la experimentación, giraban en torno al tema "el espacio". Tras las reuniones con los profesores, se acordó que la Clase 1 no introduciría ningún cambio dentro de la programación establecida, debido a la presencia del ordenador. Por el contrario, las otras clases introducirían modificaciones incluyendo actividades relacionadas con el juego SPLASH. La Clase 2 sólo incluiría las actividades de dibujar un camino en papel, copiar un camino de la pizarra, otro dictado y en la última semana, copiar un camino del papel a la pantalla, mientras que la Clase 3 debía incluir las actividades y además durante el período que durase la intervención hacer referencia al ordenador, señalando o fomentando la identificación de similitudes o relaciones entre las actividades de la clase y las tareas realizadas en el ordenador.

Se incluyeron también los conceptos izquierda/derecha, arriba/abajo, subyacentes a la actividad de dibujar caminos con SPLASH, relacionándolos con la situación espacial del pato y de la bañera en la pantalla.

Cada semana se realizó una observación a cada clase, aplicando la misma lista de control que se había utilizado en las primeras observaciones, eligiendo tres periodos diferentes de la mañana (2ª y 3ª media hora de la mañana, así como los 30 minutos siguientes al regreso del recreo), caracterizados por concentrarse en ellos una gran variedad de actividades: explicaciones de los maestros, tareas individuales, trabajo en las mesas y tiempo libre.

A través de esta información, se recogía el clima de la clase y los posibles efectos causados en el mismo por la presencia del ordenador, lo que permitiría una interpretación contextualizada de los datos.

También se recogieron semanalmente las verbalizaciones de las maestras de las aulas 2 y 3 a través de grabaciones magnetofónicas, durante la explicación de la actividad, en la segunda media hora de la mañana.

En dos ocasiones no fue posible realizar la grabación. En el primero de los casos se produjo en la Clase 2, por problemas técnicos con la grabadora. La segunda de las veces fue en la Clase 3, en la que, inesperadamente y de forma espontánea, surgió el clima para llevar a cabo la actividad antes del periodo previsto. Como en aquel momento no estaba disponible la grabadora, se anotaron las verbalizaciones en el sistema de categorías previamente establecido.

Los datos obtenidos no se incluyeron en la codificación final, dado que no se ajustaban a las categorías establecidas en el protocolo definitivo PAVM, utilizado para codificar los datos.

8.6.3 - FASE III

Finalizada la 5ª semana, el siguiente paso fué aplicar de forma individual el instrumento RIRF mientras jugaba cada niño en el ordenador. Para ello, nuevamente se contó con el equipo de colaboradoras. Este recibió las instrucciones sobre el instrumento a utilizar, las normas de aplicación y se practicó con él a través de simulaciones.

La familiaridad con las evaluadoras así como con el juego facilitó la tarea, ya que los niños no dejaron de ver el aspecto lúdico en esta tarea.

Entre las incidencias, sólo cabe señalar que debido a que se trataba de las últimas semanas de curso comenzó a apreciarse cierta irregularidad en la asistencia, lo que hizo necesario utilizar dos días de la semana siguiente para completar las evaluaciones de los niños que estuvieron ausentes los días en los que les correspondía la realización de la prueba.

Una vez terminada la experimentación, se realizó una entrevista a cada profesor con el fin de recoger alguna

información sobre el proceso y su opinión sobre la presencia del ordenador en el aula y el grado de satisfacción con el mismo.

La metodología de la investigación pudo llevarse a cabo gracias a la actitud positiva de los maestros quienes han colaborado y facilitado de forma fundamental en el desarrollo de las actividades.

Aunque se había previsto la importancia de esta colaboración, tras la experiencia es posible afirmar que su participación fue imprescindible.

De forma general, con pequeñas excepciones, se han cumplido los calendarios y actividades planteados para la investigación, restando analizar los datos e información obtenidos a través de este proceso para lograr el fin de la misma: evaluar, de forma contextualizada y experimental, el juego de ordenador SPLASH y comprobar la validez de las hipótesis planteadas en este trabajo.

Notas al apartado 8.4.

1. Vease el apartado anterior.
2. Esta información aparece detallada en el apartado 8.2, dedicado a la Definición de las Variables.

CAPITULO 9 - INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.

A partir de la interpretación de los resultados obtenidos en las pruebas a las que fueron sometidos los sujetos que han participado en la investigación, es posible realizar inferencias, que permiten afirmar si se comprueba la veracidad de las hipótesis que se trataba de demostrar. En primer lugar, se llevó a cabo un análisis descriptivo de los resultados para cada variable independientemente, para a continuación proceder a la interpretación de los análisis estadísticos, que han de llevar a la aceptación o rechazo de las hipótesis de la investigación.

9.1- Análisis descriptivo de los resultados.

9.1.1. Perfil perceptivo-visual.

Dentro de este perfil se incluyen los valores obtenidos en las variables perceptivo-visuales de la prueba PPGPCI, la memoria visual y la capacidad para descodificar imágenes aparecidas en la pantalla del juego SPLASH.

Las puntuaciones obtenidas en el grupo de variables perceptivo-visuales del PPGPCI son muy homogéneas, superando la mayoría de los casos las pruebas o tareas planteadas.

El 100% de los sujetos fueron capaces de emparejar los 9 colores que se les solicitaba (V.5), y más del 90% fueron capaces de realizar de forma satisfactoria las tareas de nombrar colores (V.6); discriminar entre distintos tamaños (V.7); superponer figuras geométricas (V.9); construir un puzzle de 4 piezas (V.11) o discriminar una figura entre 3 ó 4 superpuestas (V.15) (Gráficos 9.1.1 y 9.1.2).

Algo menor es el número de individuos que fueron capaces de ordenar por tamaños (V.8= 79%); reconocer figuras no geométricas (V.10= 80%); recomponer un puzzle de 5 piezas (V.12= 68%); o discriminar una figura de un fondo compuesto por 5 figuras (V.16= 86%).

En el caso de la memoria visual (V.41), las puntuaciones se han agrupado en torno a los valores medios (79%), quedando un 6% por debajo de estos valores y un 15% por encima.

Gráfico 9.1.3.: Distribución de las puntuaciones en Memoria Visual.

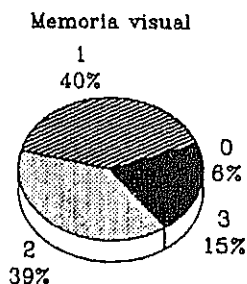
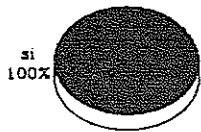


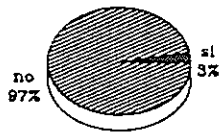
Gráfico 9.1.1.: Distribución de las puntuaciones en las variables 5, 6, 7 y 8.

Empareja colores



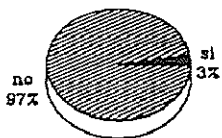
variable 5

Nombra los colores



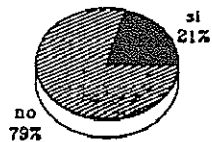
variable 6

Discrimina entre distintos tamaños.



variable 7

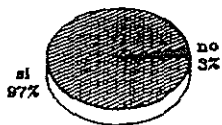
Ordena por tamaños.



variable 8

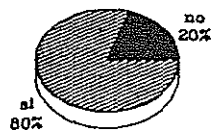
Gráfico 9.1.2.: Distribución de las puntuaciones en las variables 9, 10, 11 y 12.

Reconoce figuras geométricas.



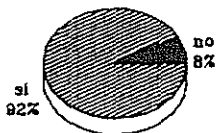
variable 9

Reconoce formas no geométricas.



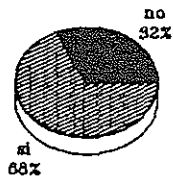
variable 10

Recompones un puzzle de 4 piezas.



variable 11

Recompones un puzzle de 5 piezas.

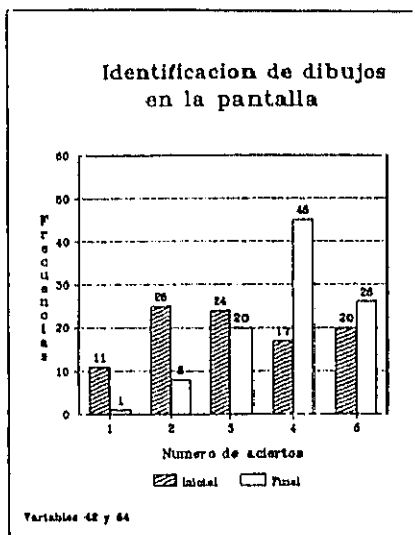


variable 12

Nuevamente se aprecia la homogeneidad del grupo, con tendencia a obtener puntuaciones altas en la medida memoria visual, realizada a través de la tarea de memorizar estímulos presentados visualmente.

Los resultados en la capacidad para descodificar las imágenes aparecidas en la pantalla (V.42 y V.64), en los momentos inicial y final de la intervención, indican que en el primer momento no hay homogeneidad entre las puntuaciones repartiéndose entre todos los valores, mientras que al final de la intervención, la mayoría de las puntuaciones se agrupa en los valores altos (71%) y medios (20%). Sólo un grupo muy pequeño (9%) obtiene bajos resultados en esta tarea.

Gráfico 9.1.4.: Resultados en la descodificación de imágenes, en los momentos inicial y final.



Se observa una mejora entre los resultados iniciales y finales, que se pueden atribuir a la práctica y a las actividades desarrolladas en el ordenador, fuera y dentro del aula.

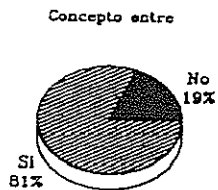
9.1.2. Dominio de los conceptos espacio-temporales.

Este dominio está compuesto por los conceptos espaciales y temporales medidos a través de la prueba PPGPCI y por las medidas recogidas a través de los ítemes incluidos en el RIRF: lateralidad sobre sí mismos (V.51), sobre los objetos (V.52), seguir direcciones dictadas (V.54) y verbalizar direcciones (V.61).

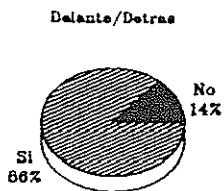
9.1.2.1. Conceptos espaciales.

Dentro de este grupo, se observa una diferencia entre las puntuaciones que hacen referencia a los conceptos relacionados con la orientación espacial global y a la lateralidad. En el primer grupo, la mayoría de los sujetos demuestran tener adquiridos los conceptos: entre (V.19= 81%); delante-detrás (V.20= 86%); encima-debajo (V.21= 98%); dentro-fuera (V.22= 94%) (Gráfico 9.1.5); lejos-cerca (V.26= 79%); más arriba (V.24= 84%); más abajo (V.25= 97%) y más lejos (V.23= 89%) (Gráfico 9.1.6). Estos resultados contrastan con las bajas puntuaciones obtenidas por el grupo en los ítemes en los que se medía la lateralidad, que en ningún caso fueron superados por más del 50% de los sujetos.

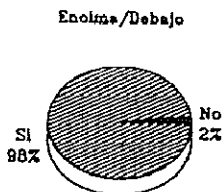
Gráfico 9.1.5.: Distribución de las puntuaciones en las variables 19, 20, 21 y 22.



Variable 19



Variable 20

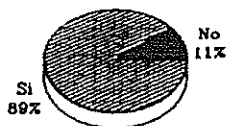


Variable 21



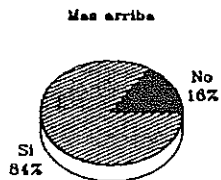
Variable 22

Gráfico 9.1.6.: Distribución de las puntuaciones en las variables 23, 24, 24 y 24.

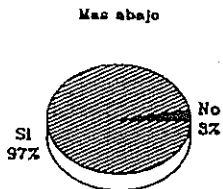


Variable 23

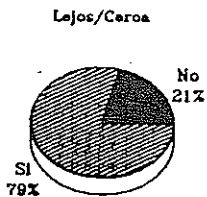
Variable 23



Variable 24



Variable 25



Variable 26

De estos resultados cabe resaltar que sólo el 37% de los sujetos fue capaz de reconocer la derecha y la izquierda en su propio cuerpo (V.27); el 49% de seguir direcciones dictadas, señalando arriba/abajo - derecha/izquierda simultáneamente (V.30) y el 23% de verbalizar direcciones en las que se requería movimientos con giros hacia la derecha o la izquierda (V.31) (Gráfico 9.1.7).

En las medidas recogidas al final del programa se observa una mejora en el reconocimiento de la derecha y la izquierda sobre sí mismos (V.51= 67%), en un objeto (V.52= 71%), seguir direcciones dictadas (V.54= 62%) y verbalizar direcciones (V.61= 55%), que puede atribuirse al efecto de la utilización del programa SPLASH y a la intervención didáctica en el aula (Gráfico 9.1.8).

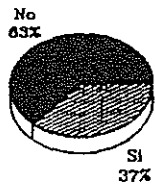
9.1.2.2. Conceptos temporales.

La mayoría de los sujetos tenía adquiridos los conceptos antes (V.34= 95%) y después (V.35= 92%) pero aún así, no fue suficiente el nivel de madurez para poder ordenar una secuencia compuesta por tres (V.36= 55%) o cuatro (V.37= 32%) escenas relacionadas en el tiempo (Gráfico 9.1.9).

En resumen, se observa que es una muestra muy homogénea en cuanto al perfil perceptivo-visual y al dominio de los conceptos espacio-temporales, característica ésta que pudiera atribuirse

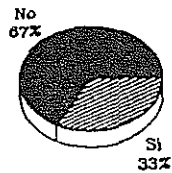
Gráfico 9.1.7.: Distribución de las puntuaciones en las variables 27, 28, 29 y 30.

Derecha izquierda sobre su propio cuerpo.



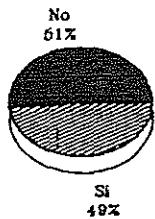
Variable 27

Derecha/izquierda simultaneas.



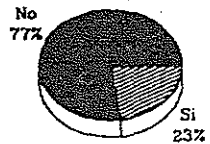
Variable 28

Arriba/abajo Derecha/izquierda



Variable 30

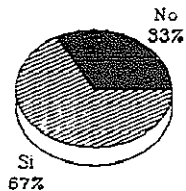
Giro derecha/izquierda



Variable 31

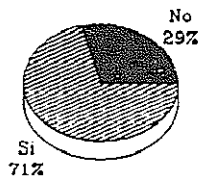
Gráfico 9.1.8.: Distribución de las puntuaciones en las variables 51, 52, 53 y 54.

Reconoce la derecha y la izquierda sobre si mismo.



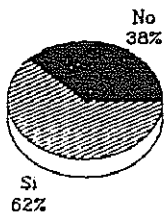
Variable 51:

Reconoce la derecha y la izquierda sobre un objeto.



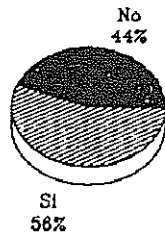
Variable 52:

Caminó dictado



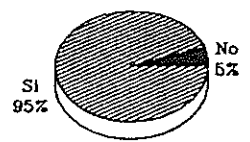
Variable 53:

Capacidad para verbalizar direcciones.



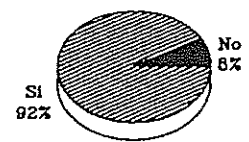
Variable 54:

Antes/Después



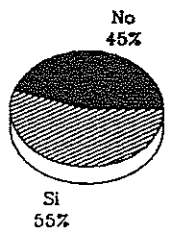
Variable 34

Deprisa/despacio



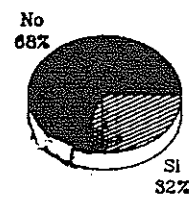
Variable 35

Ordenar una secuencia de tres elementos



Variable 36

Ordenar una secuencia de cuatro elementos.



Variable 37

al efecto de la intervención educativa a lo largo del curso escolar, durante el cual todos los niños han estado expuestos a experiencias y estímulos similares con el fin de lograr estas adquisiciones, unido al desarrollo madurativo que permite que tengan lugar estos aprendizajes (Gráficos 9.1.10 y 9.1.11).

Gráfico 9.1.10.: Puntuaciones en las variables perceptivo-visuales (PGPCI).

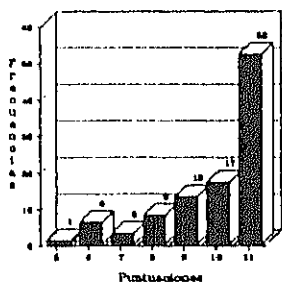
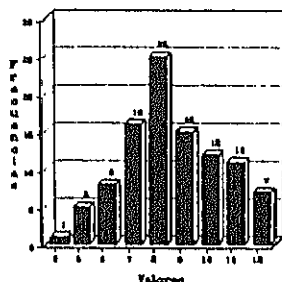


Gráfico 9.1.11.: Puntuaciones en las variables de conceptos espaciales (PPGPCI).



En las puntuaciones obtenidas en las pruebas que miden el dominio de los conceptos relativos a la lateralidad, se aprecia un descenso en los niveles de ejecución de los sujetos respecto del resto de las puntuaciones en este grupo, que indica que, al comienzo de la experimentación, dichos conceptos todavía no estaban dominados.

Se han identificado dos posibles causas para su explicación. La primera de ellas es que estos aprendizajes no habían sido incluidos previamente dentro del currículum en el que se había

estado trabajando a lo largo del curso en las aulas en las que se llevó a cabo la investigación.

En segundo lugar, la lateralidad tiene una marcada influencia madurativa. Es decir, los niños de 5 años entran dentro del período natural en el que se llegan a dominar los conceptos izquierda y derecha. Hasta el momento, de forma espontánea, estos conceptos no se habían dominado, pero con la intervención educativa se aceleró el proceso de adquisición de los mismos.

Ahora bien, con la intervención educativa no se trata de acelerar el proceso, sino de garantizar una mejor y más profunda adquisición y dominio de estos conceptos.

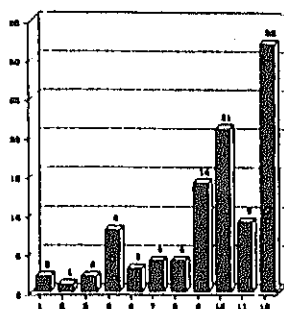
A partir de la información presentada, es posible considerar que la homogeneidad encontrada en el grupo se debe a la intervención llevada a cabo dentro del aula preescolar; esta afirmación se apoya en el marcado carácter cultural y madurativo de estos aprendizajes, incluidos todos ellos en los contenidos y objetivos de trabajo del currículum básico de la Escuela Infantil.

9.1.3. Resolución de laberintos.

En las puntuaciones obtenidas en la capacidad para resolver laberintos se observa una tendencia hacia las puntuaciones altas,

hallándose la moda en la puntuación máxima(32%), mientras que el resto se agrupa en los valores por encima de la media (30%) y el 38% restante se reparte entre los valores por debajo de la media (Gráfico 9.1.12).

Gráfico 9.1.12.: Puntuaciones en la prueba de laberintos.



Variable 40

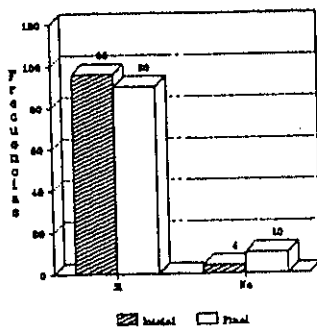
9.1.4. Medidas sobre la utilización del juego.

Los sujetos demostraron haber aprendido a utilizar el juego SPLASH y el objetivo que debían lograr desde la primera medida realizada al comienzo de la intervención. Esto lo prueba el hecho de que al observar el juego de los niños tras la sesión de demostración y práctica, un 96% de los sujetos era capaz de lograr el objetivo de llegar a la bañera (V.47), trazando un camino que conducía al patito hasta la bañera de su amigo.

Al final de la investigación sólo el 90% de los sujetos llegan hasta la bañera (V.63), observándose un descenso del 6%.

Es decir que hubo un empeoramiento en el nivel de logro de los sujetos para esta variable (Gráfico 9.1.13).

Gráfico 9.1.13.: Puntuaciones en las medidas de llegar a la bañera.



Variables 47 y 53

La longitud observada en los caminos (V.48) tiene uno de los mayores índices de variación ($S= 3'8$; $CV= 38\%$). Es decir, aunque la mayoría de los sujetos logra que el patito llegue hasta la bañera, son diferentes los caminos trazados, con un rango observado de 19 puntos, oscilando entre un camino de 6 cuadros hasta un camino de 25.

En la segunda medida de la longitud de los caminos (V.58), en la que se contabilizaron el número de giros, aumentaron los índices de variación ($S= 8'37$ y $CV= 45\%$) (Gráfico 9.1.14).

Gráfico 9.1.14.: Longitud de los caminos.

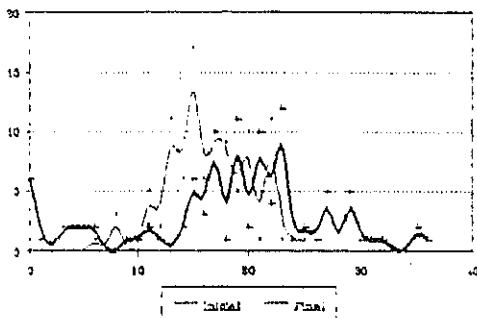


Gráfico 9.1.14.

Una posible explicación podría hallarse en que, partiendo de la eficacia del programa para que los sujetos aprendan a utilizarlo con facilidad y dado que el tiempo de juego formalmente establecido no es intensivo (50-60 min.), son las características perceptivas del niño y su nivel de dominio de los conceptos espaciales los que determinan los diseños realizados por cada uno de ellos, dentro de un ambiente semiestructurado de juego, en el que cada uno puede realizar un diseño de acuerdo a sus intereses.

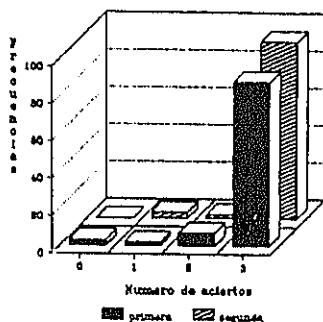
Las observaciones realizadas durante la utilización del ordenador, abarcan los criterios para la toma de decisiones en el diseño del camino en la pantalla (V.44 y V.45) (Gráfico 9.1.15). Como se explicó anteriormente, estos criterios fueron

medidos en dos momentos diferentes: al principio y al final de la intervención.

Tras la sesión demostrativa, la mayoría de los sujetos basaban sus decisiones en las puertas de los recuadros (81%), mientras que un 19% de los sujetos toma como criterio, en alguna o todas las ocasiones, los dibujos que contienen.

Al final del periodo, se comprobó que el 95% de los niños utilizaba como criterio de decisión las "puertas", mientras que sólo un 5% se basaba en el objeto.

Gráfico 9.1.15.: Comparación de los aciertos en los criterios de decisión.

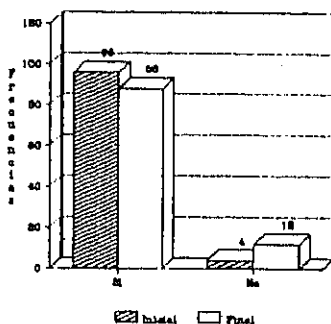


Variables 43 y 44

Dada la especificidad de la tarea, este cambio se atribuye al aprendizaje producido en el período en el que se llevó a cabo la intervención, al utilizar el juego SPLASH en el ordenador.

En relación a si los sujetos reflexionan antes de tomar las decisiones para trazar el camino hacia la bañera, en un primer momento se observó que la mayoría de los sujetos (V.49= 96%) dedicaban unos segundos antes de decidir la validez o adecuación del estímulo aparecido en la pantalla, por su contribución al trazado del camino que conducía a la bañera. En la segunda medida, los datos obtenidos indicaron un ligero descenso de los sujetos que reflexionaban (V.62= 88%) (Gráfico 9.1.16).

Gráfico 9.1.16.: Reflexión en los momentos inicial y final del programa.



Variables 49 y 62

Las observaciones realizadas mientras los sujetos jugaban con el programa facilitan la comprensión de este resultado. Durante las primeras sesiones, los niños debían dedicar más tiempo a descodificar las imágenes y a decidir hacia dónde dirigir su camino. Una vez automatizado el proceso y siendo familiares las imágenes de la pantalla, la toma de decisiones se

llevaba a cabo de forma mucho más rápida, y en algunos casos, puede decirse que precipitada.

Al comparar los resultados obtenidos en los momentos iniciales y finales del período de la investigación se pudieron observar algunos cambios.

Aparecen mejoras en las variables relacionadas con la lateralidad, tanto en lo que se refiere a la identificación sobre sí mismos, como en objetos o al verbalizar direcciones; mientras que en las tareas específicas con el ordenador se observa un descenso en la reflexión y en el logro del objetivo, consistente en llegar a la bañera. En el primero de los casos, el descenso en las puntuaciones se justifica por el efecto de la automatización del procedimiento del juego, de modo que los sujetos no sienten la necesidad de reflexionar. En el segundo caso, se debe a la búsqueda natural y espontánea de recorridos más complejos, lo que desembocaba en laberintos sin salida.

La interpretación de estos datos lleva a sugerir que la intervención dentro de las aulas de Educación Infantil ha supuesto mejoras. A la luz de estos resultados se puede afirmar que los sujetos preescolares que han utilizado el programa de ordenador SPLASH para aprender a resolver problemas de diseños de caminos, indirectamente adquieren o afianzan los conceptos espaciales, mejorando la lateralidad - sobre sí mismos, en objetos y al verbalizar direcciones-. Los sujetos han sido

capaces de resolver los problemas relacionados con el trazado de caminos, siguiendo una secuencia de pasos para llegar de un punto a otro, a través de información visual y gracias a la facilidad de operación del programa.

9.1.5. Medida de la transferencia de aprendizajes.

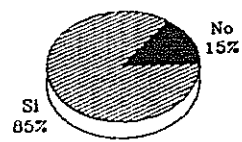
Los resultados obtenidos en las medidas de las tareas en las que se requería la transferencia de los aprendizajes logrados por los sujetos a través de la utilización del programa SPLASH a contextos diferentes al del ordenador, indican un nivel general satisfactorio, dado que en los diferentes tipos de actividad más del 50% de los sujetos es capaz de resolver la tarea.

Un 87% de los niños logra dibujar un camino en papel (V.57) en el que existe una cuadrícula con trazado similar al de la pantalla del ordenador (Gráfico 9.1.17). Este tipo de actividad había sido practicada en dos de las clases, lo que puede justificar el elevado nivel de logro, ya que no se trataba de una actividad novedosa para todos los sujetos, dado que el 70% había recibido entrenamiento.

Como se expuso en la justificación teórica de la investigación, la práctica y la instrucción directa aparecen como estrategias didácticas eficaces para mejorar la transferencia.

Gráfico 9.1.17.: Distribución de las puntuaciones en las variables 55, 57, 59 y 66.

Señalar un camino en la pantalla.



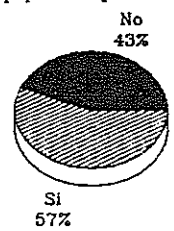
Variable 55

Dibuja un camino en papel.



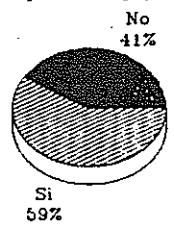
Variable 57

Copiar un camino del papel a la pantalla.



Variable 59

Copiar un camino de la pizarra al papel.



Variable 66

Un éxito similar se reconoce en el 85% de los casos que son capaces de señalar un camino sobre la pantalla (V.55) del ordenador (Gráfico 9.1.17), respetando en los trazos una estructura que existe a nivel mental y no en la pantalla, a la hora de diseñar el camino.

Aunque esta actividad era nueva para todos los sujetos, la familiaridad con la estructura de los caminos con los que habían estado interaccionando, les permitía mantenerlo en una imagen mental que se utilizaba como base para trazar el camino. Es decir, los niños actuaban como si la configuración de líneas verticales y horizontales que marcaba los recorridos estuviera presente en la pantalla.

La interpretación de este resultado puede hacerse partiendo de lo expuesto con anterioridad. Las imágenes se almacenan a nivel mental, haciendo uso de ellas, en el caso de los niños pequeños, en situaciones que mantienen una gran similitud con la original, sobre todo a nivel perceptivo. En el mismo contexto, ante una tarea similar, el niño hace uso de la información que ya posee y la utiliza como referencia.

Un 62% de los alumnos pudieron realizar de forma satisfactoria la tarea de copiar un camino dictado (V.54) (Gráfico 9.1.8); en esta tarea se requiere procesar información transmitida verbalmente, utilizando los conceptos de lateralidad y dirección.

Esta actividad exige transferir las nociones de izquierda-derecha, arriba-abajo que se habían estado manejando hasta el momento en el ordenador y en las actividades del aula. Sin embargo, a diferencia de lo que ocurría en el caso del juego SPLASH, no se trata de una actividad creativa, sino que copiar un camino dictado es en primer lugar una tarea de carácter receptivo, tras la cual se procesa la información y en función de estos procesos se genera la acción, y se ejecuta fielmente una orden concreta.

De la totalidad de la muestra, el 59% de los sujetos fue capaz de copiar en papel un camino que se les presentó en la pizarra (V.66) (Gráfico 9.1.17).

Esta actividad mantenía en común con la desarrollada originalmente en el ordenador, el aspecto visual del dibujo trazado en la pizarra y de la hoja con cuadrícula, similar a la que aparecía en la pantalla del juego. Con ello se trataba de mantener la familiaridad perceptivo-visual de los elementos para así facilitar la tarea de transferencia, aunque en este caso se limitaba la acción del sujeto, puesto que la actividad no era creativa sino de reproducción de un modelo, con una estructura y organización espacial en la cuadrícula, de modo que el niño tenía que respetar las direcciones ya determinadas.

Sin ser creativa, sí requiere de un proceso de elaboración interno, en el que se recibe la información, se memoriza y

procesa, para generar una acción que se concrete en el paso o movimiento del lápiz sobre el papel siguiendo orientaciones específicas, hasta recomponer el modelo presente en la pizarra.

El menor índice lo alcanzan al copiar el camino desde el papel a la pantalla (V.59= 57%) (Gráfico 9.1.17). En este caso, el niño debe hacer un esfuerzo por recoger la información presentada en el papel y "traducirla" en términos de ejecuciones en el ordenador. La diferencia entre la tarea inicial en el programa SPLASH y la nueva situación es muy grande, lo que hace que sea más difícil la transferencia, al requerir que el sujeto comprenda la relación de los objetos en un espacio concreto (el papel) y la generación de ésta misma relación y consiguiente disposición en otro espacio diferente (la pantalla del ordenador), utilizando como instrumento de dibujo los operadores del juego y los estímulos que aparecen en la pantalla del ordenador.

Es comprensible que sólo algo más de la mitad de los sujetos hayan sido capaces de superarla, dada la dificultad de la tarea y como se ha mencionado, la distancia en la transferencia.

En esta investigación se ha identificado una facilidad mayor para transferir conocimientos previos a situaciones creativas (expresivas), en las que el sujeto es quien genera una acción nueva. Asimismo, se ha observado una dificultad mayor en los casos en los que la tarea requería ajustarse a modelos o límites

presentados de forma verbal (camino dictado), o gráfica (de la pizarra al papel; del papel al ordenador).

El dominio incipiente de la orientación espacial, todavía no permite a los niños de esta edad, de forma generalizada mantener o reproducir modelos con precisión.

Se corrobora la información presentada sobre transferencia en niños pequeños, en la que se señalaba que ésta se da en situaciones en las que se reconoce una gran similitud a nivel perceptivo y cuando existe poca distancia entre la situación original y aquella en la que se deba dar la transferencia. La distancia está expresada en términos no sólo de las diferencias en las tareas en sí mismas, sino también de las operaciones mentales que se han de realizar. Cuanto menor es la distancia, mayor es la eficacia de la transferencia.

9.1.6. OBSERVACIONES DE LA DINAMICA EN LAS AULAS.

A través de las observaciones realizadas dentro de cada una de las tres aulas, utilizando como instrumento la Lista de Control (ILCA), ya descrita en el capítulo anterior⁽¹⁾, se recogió información sobre el clima de la clase y los posibles efectos causados en el mismo por la presencia del ordenador, permitiendo con ello una interpretación contextualizada posterior del resto de los datos y medidas realizadas a través de otros instrumentos.

En cada clase se realizaron 6 observaciones en total: una antes de iniciarse el período de intervención y las otras cinco a lo largo de la experimentación; en tres momentos diferentes: durante la segunda y tercera media hora de la mañana, y durante los 30 minutos siguientes al regreso del recreo.

La información obtenida se presentará en primer lugar de forma independiente para cada una de las clases, siguiendo la estructura del instrumento, que atiende a cuatro elementos fundamentales de la vida del aula: Organización del espacio, Características de la actividad, Respuestas de los maestros y Respuestas de los estudiantes; para a continuación, llevar a cabo un análisis comparativo de la misma.

En la Clase 1, la organización del espacio se caracterizó por responder a un ambiente físico adecuado para los niños preescolares, tanto en los aspectos de luminosidad y tamaño, como en cuanto a las características de los materiales presentes en el aula: mesas, sillas, biblioteca, pizarras y rincones. Las actividades desarrolladas mientras se realizaron las observaciones combinaban el trabajo en grupo grande (redondel), seguido de trabajos individuales en las mesas o en pequeños grupos, que una vez finalizado y presentado al maestro daba paso a un período de tiempo libre de actividad voluntaria.

En las observaciones de las tres primeras semanas se recogió una clara tendencia a aprovechar cada uno de los períodos de

tiempo libre en el ordenador, con la consiguiente aglomeración en torno al mismo. Durante las observaciones en las semanas 4 y 5 esta tendencia fue disminuyendo de forma progresiva, apareciendo conductas diferenciadas al respecto en base a las preferencias individuales. El número de niños en el "rincón del ordenador" era similar al que se reunía en el resto de los rincones.

En cuanto al tipo de actividad desarrollada, en este aula todas las observaciones recogieron actividades de recuerdo (P.e. Contar a los compañeros lo que habían hecho durante el fin de semana; "¿Quién se acuerda como se escribía la palabra mamá?"), aplicación (P.e. Copiar las letras desde la pizarra, utilizando las reglas y el orden indicado. Construir una nave espacial siguiendo las instrucciones del maestro.), elaboración (P.e. Hacer un dibujo para el Día de la Madre. Pensar una frase para poner con el dibujo.) y asociación de ideas (P.e. Hacer una cadena de ideas sobre qué se le puede regalar a las mamás para dicho día, mientras están en el redondel. Pensar en que sitios ha visto cada uno naves espaciales y como eran, qué hacían, qué pasaba.), pero no se plantearon en términos de una situación problemática a la que dar una solución.

El tipo de respuestas del maestro estaban caracterizadas por dar explicaciones detalladas dirigiendo la actividad, utilizando un lenguaje muy adecuado para los niños, con una articulación muy clara y tono de voz suave. Se sentía cómodo con el movimiento de

s niños en el aula y no le molestaba el nivel de ruido producto las conversaciones mantenidas al trabajar en las mesas, individualmente o en grupo pequeño, pero sí interrumpía la actividad cuando se producían gritos o cuando estas conversaciones se daban en el gran grupo, reprendiendo a los niños en base a la imposibilidad de escuchar a quién hablaba guiando el turno de palabra y como falta de respeto hacia el mismo.

En su discurso no se recogieron alusiones al ordenador, aunque sí permitía a los niños que jugasen con este nuevo material en su tiempo libre.

De entre los seis sujetos observados, no se produjeron cambios en las respuestas hacia los compañeros o hacia el material. Aquellos que al principio manifestaban una mayor atención hacia el programa SPLASH, la mantuvieron. A excepción de una de las niñas, todos ellos estaban familiarizados con los personajes y se relacionaban bien con el nuevo material y con los compañeros al jugar en grupo.

La actividad en el ordenador fomentaba las verbalizaciones entre los compañeros, dado que al coincidir más de un niño en este rincón trataban de diseñar caminos conjuntamente y dar ideas, ordenes o sugerencias al que estaba en el teclado.

En el caso de una de las niñas, ésta no mostró especial interés hacia el programa, ni participaba con el resto de los compañeros. Pero este patrón obedece no tanto a una situación concreta con relación al ordenador, sino también en el resto de las actividades. Aparentemente, cabría sugerir un problema subyacente, manifestado a través de conductas inmaduras, introversión y aislamiento, que no han sufrido ningún tipo de modificación durante el período de la experimentación, ni con la presencia del ordenador, ni por la interacción con este nuevo material durante las cinco semanas que duró la experimentación.

La información recogida en la Clase 2 respecto a la organización del espacio, indica que se trata también de un aula en la que se dispone de un ambiente físico adecuado para los alumnos preescolares, con distintos espacios dedicados a las actividades de grupo y rincones de trabajo.

Las observaciones, realizadas en distintos momentos del día recogen las incidencias durante el desarrollo de tareas tanto en grupo grande, como en grupo pequeño y a nivel individual.

Las actividades en las que se recogió esta información demandaban conductas de recuerdo, aplicación, elaboración y de asociación de ideas. Fue a partir de este tipo de demanda cuando surgieron las relaciones con las actividades del ordenador, por parte de los niños y de forma espontánea. No se recogieron sin embargo, actividades planteadas en términos de problemas a los

que buscar una solución, sino situaciones a resolver con la aplicación de estrategias e instrucciones indicadas por la maestra, quién animaba a la reflexión que conduciría a la aplicación de las mismas: "Lo que vamos a hacer hoy es ... Primero..., luego... A ver Estefanía, ¿Como vas a hacer...?"

Las respuestas de la maestra se caracterizaban por presentar las tareas dando explicaciones detalladas y dirigiendo la actividad (P.e. Repetición de los pasos a seguir; 1ª..., 2ª..., 3ª..., repito; 1ª..., 2ª..., 3ª...; antes de hacer una actividad de forma individual, llevaban a cabo una prueba entre todos, dirigida por la maestra, pidiendo a los niños que fueran diciendo los pasos a seguir.). El tipo de lenguaje era muy adecuado para los niños, con una articulación clara y expresiones muy cercanas para ellos, formulando tanto preguntas de respuesta larga (P.e. "Pablo, ¿Que cosas sabemos de Saturno? ¿Quien sabe algo de la Tierra?"), como de respuesta "sí/no" (P.e. "La Tierra sabeis lo que es ¿No?"), indicando y repitiendo las instrucciones de las tareas a realizar.

Mientras trabajaban, tanto en círculo grande como individualmente o en grupo pequeño, interrumpía la actividad para pedir silencio una vez que se llegaba a un nivel de ruido elevado y con gritos. En general, el ambiente observado era relajado, donde los niños tenían la posibilidad de comunicarse entre ellos e intercambiar conocimientos, sentimientos o experiencias. Se sentía cómoda con el movimiento físico de los niños en el aula,

ya que de esta forma ellos se podían sentir más a gusto, comunicarse con sus compañeros, o buscar los materiales que necesitaban, ir al baño o al rincón a jugar una vez finalizada la tarea.

Una vez finalizadas las tareas en las mesas, y dentro de los períodos de tiempo libre, la mayoría de los niños se dirigían al "rincón del ordenador". Algunos de ellos hacían uso de la fuerza física o psicológica para obtener un mayor tiempo de juego. Esta atracción hacia el ordenador fue encauzada en ocasiones por la maestra, quien sugería la utilización ordenada en grupos. Debido a esta limitación de ordenadores y al paso del tiempo, ya en la tercera semana se pudo observar un ligero descenso en el número de niños que se agolpaban alrededor del ordenador, organizándose y dando turnos entre ellos.

En la última semana, el grupo de sujetos que se dirigía a este rincón en el tiempo libre era similar al de aquellos que se dedicaban al resto de los rincones.

Entre las respuestas de los estudiantes recogidas en las primeras y las últimas observaciones, no se apreciaron grandes cambios. Sólo pequeñas variaciones en algunas de las conductas. En la segunda observación, alguno de los sujetos realizaba preguntas sobre la imágenes y sobre las teclas que debía pulsar para jugar. Este tipo de conductas se dejaron de apreciar en las

siguientes observaciones una vez que ya el juego y su forma de utilización les resultaba familiar.

Todos los sujetos trataban el material con mucho cuidado, demostrando una gran facilidad para familiarizarse con el mismo, a la vez que se observó que el hecho de que los personajes les fueran conocidos sirvió para que se identificasen con ellos.

En la Clase 3, en cuanto a la organización del espacio, las actividades se desarrollaban en un ambiente físico adecuado, y se recogió información sobre los distintos momentos del día, en los que se llevaron a cabo actividades en el "redondel" o grupo grande, en grupo pequeño e individualmente.

Las actividades desarrolladas, demandaban en unas ocasiones conductas de recuerdo, de aplicación de elaboración, resolución de problemas y de asociación de ideas. En general esta maestra planteaba las actividades como problemas a formular y a los que buscar una solución, establecida a través de secuencias de estrategias que se convertían en las actividades a realizar por cada uno de los niños o en los grupos (P.e. "Entonces, ¿Qué hay que hacer si queremos llegar a la nave espacial?. A ver, ¿Qué creéis que podemos hacer?".).

El tipo de respuesta de la maestra está caracterizado por presentar la tarea, dar explicaciones dirigiendo la actividad, formulando preguntas de respuesta larga y corta (P.e. "¿Decidió

entrar en el castillo? ¿Quién sabe que es una nave espacial? ¿Dónde la has visto?".). No hay apenas verbalizaciones en forma de instrucción específica, pero sí estructuración de las tareas a realizar, utilizando un lenguaje adaptado a los niños, con una articulación clara.

Interrumpía las actividades cuando el nivel de gritos era muy elevado, debido a varios alumnos y de forma reiterativa, pero en general se sentía cómoda con el nivel de ruido generado por las conversaciones de los niños al trabajar en las mesas o en los rincones y con el movimiento alrededor de la clase.

En varias ocasiones se recogieron sugerencias de la maestra para dar usos concretos del juego, relacionándolo con las tareas desarrolladas en el aula sobre lateralidad y orientación (P.e. "¿Que estaba a este lado del ordenador?"). Debido a la coincidencia de los sujetos durante el tiempo libre en el "rincón del ordenador", también sugirió la organización en turnos y en grupos, lo que llevó a una mayor fluidez en este rincón y distribución en el resto de los rincones.

El número de sujetos que acudía en el tiempo libre a jugar con el programa SPLASH disminuyó considerablemente a lo largo de las tres últimas semanas. Normalmente siempre había niños jugando, pero ya no existía la demanda inicial.

Las respuestas de los niños fueron bastante homogéneas a lo largo del período de experimentación. Quien en un principio no se sentía atraído por el material o no participaba de forma activa en las actividades, tampoco lo hacía con el paso del tiempo o en el ordenador. Sólo en uno de los casos se observó una mayor participación en todas las actividades relacionadas con el ordenador, tanto en el rincón como en las actividades en el redondel y en los grupos cuando estaba relacionado con este nuevo material.

Todos los niños utilizaron el material con mucho cuidado y ordenadamente, sintiéndose desde un principio cómodos con el material e identificados con los personajes, ya conocidos previamente por todos.

A nivel comparativo son escasas las diferencias en los cambios observados en la vida de las tres aulas. Estas se hicieron notar en la presencia de actividades planteadas como resolución de problemas sólo en la Clase 3, en la que además se recogieron las referencias al ordenador, apareciendo relaciones entre las tareas desarrolladas en el centro de interés de "El Espacio", el trazado de caminos y las actividades con el juego SPLASH.

Las diferencias en la intervención de los maestros no se hizo notar en las conductas manifestadas por los niños en su juego libre. De forma global para las tres clases, se observa que

el nuevo material supuso un cambio temporal en las preferencias demostradas hacia el nuevo "rincón del ordenador", atención que fue decreciendo con el tiempo y en la medida que desaparecía el halo de la novedad. Una vez descubierto, conocido y explorado, éste pasaba a ser uno más de los lugares de actividad lúdica espontánea buscada por los niños.

Otro registro común para las tres clases fue la naturalidad con la que los niños acogieron el nuevo material, sintiéndose identificados con el mismo y con los personajes, ya conocidos a través de series televisivas, dato que sin duda facilitó la interacción con el programa SPLASH.

El hecho de contar con sólo un ordenador para toda la clase llevó a que se organizaran y trabajaran en grupos, bien por recomendación del maestro o por reacción funcional ante esta situación. Ahora bien, el juego está planeado para jugar de forma individual. Es dentro del entorno concreto del aula donde surge la necesidad de organizarse y dar una solución a un situación de aparente problema. Es decir, el aprendizaje cooperativo y la organización en grupos no son el resultado de la utilización didáctica del ordenador en sí, ni tampoco del programa; sino que surgen de la forma en la que se ha integrado este medio dentro del aula (sólo se ha introducido una máquina para todos los niños y no una para cada uno), y de unos valores y principios ya presentes en el funcionamiento de estos sujetos en estas aulas: no hubo que enseñarles a organizarse en grupos, sólo fue

necesario sugerirles que transfirieran esta forma de trabajo utilizada con normalidad a la nueva situación en el ordenador.

Las evidencias obtenidas a través de estos registros indican que los ordenadores utilizados en las aulas de preescolar se convierten en una herramienta más de trabajo. Dentro del entorno en el que se llevó a cabo el estudio, los niños los asumieron con una gran facilidad como una pieza más del mundo, de la sociedad en la que han venido a vivir. De la misma manera que integran otros elementos y aprendizajes, incorporarán el ordenador porque forma parte del mundo de los mayores.

La cuestión o cuestiones que desde el ámbito educativo cabe plantearse podrían ser: ¿Se trata de que lo utilicen de la misma forma que los adultos?. ¿Qué sentido específico tienen estas máquinas en esta etapa educativa?. No se pretende buscar una respuesta única. En éste caso se ha utilizado con tres funciones diferentes: para reproducir en el mundo de los pequeños el mundo de los adultos incorporado como un jugueta; tratando de aprovechar sus posibilidades en el proceso de enseñanza/aprendizaje como un recurso didáctico; y en el tercer caso, integrado dentro de la actividad curricular, por los beneficios que ello pudiera suponer en la adquisición de conceptos y de estrategias de resolución de problemas.

Se trata de un ejemplo de aprovechamiento de los medios desde una perspectiva reproductora-práctica, que ha sido posible

por la presencia de este recurso dentro del contexto socio-cultural en el que se desenvuelven los preescolares que han participado en la investigación.

9.1.7. VERBALIZACIONES DE LAS MAESTRAS.

Los datos sobre las verbalizaciones de las maestras de la Clase 1 y de la Clase 2 mientras explicaban las actividades de entrenamiento para la transferencia de los aprendizajes realizados en el ordenador, recogidos a través de grabaciones magnetofónicas y posteriormente codificadas en el protocolo para el Análisis de la Intervención Verbal de las maestras en el Aula (PAIVM), permiten identificar las características de sus discursos con respecto a las categorías seleccionadas para su estudio. Los resultados se presentan en el Cuadro 9.1.7.1.

Dentro de las verbalizaciones emitidas por la maestra de la Clase 1 se identifica la presencia de información destinada al establecimiento de soluciones e instrucciones para resolver las tareas, verbalizando con frecuencia la formulación del problema, las metas - solicitando aportaciones por parte de los niños -, los procesos de pensamiento y estrategias a seguir para resolverlo. Por el contrario, fueron muy escasas las verbalizaciones realizadas con el fin de establecer analogías o relaciones entre las nuevas tareas a realizar y otras ya conocidas.

Dentro del grupo de categorías específicas para la investigación, su discurso se caracterizaba por la mención directa o cuestiones realizadas sobre los lados derecho e izquierdo, con escasas referencias a la actividad en el ordenador o a la bañera y el patito del juego SPLASH.

PROTOCOLO PARA EL ANALISIS DE LA INTERVENCION VERBAL DE LAS MAESTRAS EN EL AULA (P.A.I.V.M.).

			CLASE 2					CLASE 3					
			1	2	3	4	T	1	2	3	4	T	
GENERALES	PROBLEMAS	ESTABLECE		X	X	X	3		X	X			2
		SOLICITA	X				1	X	X	X	X		4
	METAS	ESTABLECE	X	X		X	3			X	X		2
		SOLICITA		X	X	X	3		X			X	2
	INFORMACION	ESTABLECE	X			X	2			X			1
		SOLICITA	X	X	X		3	X	X	X	X		4
	SOLUCIONES	ESTABLECE	X	X	X	X	4		X	X			2
		SOLICITA	X			X	2	X		X	X		3
	ANALOGIAS	ESTABLECE					0	X	X				2
		SOLICITA	X	X			2	X	X	X	X		4
	RELACIONES	ESTABLECE			X		1			X			1
		SOLICITA	X				1	X	X			X	3
	ESTRATEGIAS	ESTABLECE	X	X		X	3						0
		SOLICITA		X			1		X	X			2
	INSTRUCCIONES	ESTABLECE	X	X	X	X	4	X					1
		SOLICITA					0		X	X			2
	PROCESO DE PENSAMIENTO	VERBALIZA		X	X	X	3	X		X			2
		SOLICITA VERBAL	X				1		X			X	2
	ESPECIFICO	DERECHA	NOMBRA	X	X	X	X	4	X	X	X	X	4
			PREGUNTA		X	X	X	3	X	X	X	X	4
BAÑERA/PATO		NOMBRA		X			1	X		X	X	3	
		PREGUNTA					0	X	X		X	3	
ACTIVIDAD ORDENADOR		NOMBRA			X		1	X		X		2	
		PREGUNTA		X			1	X				1	

En el caso de la maestra de la Clase 3 aparecen con frecuencia verbalizaciones a través de las cuales solicita la participación y aportaciones de los alumnos para establecer los problemas, posibles soluciones, recabar información y descubrir relaciones y analogías entre la nueva tarea y otras ya conocidas.

En general, en el perfil verbal de la maestra de la Clase 3 son muy escasas las intervenciones dirigidas a establecer pautas o formular las estrategias a seguir; o dar instrucciones sobre como realizar la tarea, mientras por el contrario, son muy frecuentes las alusiones a los conceptos de lateralidad, izquierda-derecha, y a los elementos del juego SPLASH, la bañera y el pato.

Se observa por lo tanto un cierto patrón directivo en las verbalizaciones de la maestra de la Clase 2, especificando de forma concreta y específica las tareas a realizar, solicitando las aportaciones de sus alumnos, pero primando la información ya elaborada por la maestra. En su discurso son más numerosas las verbalizaciones en las que "establece" la información que aquellas en las que "solicita" la misma.

La maestra de la Clase 3 presenta en su discurso una clara tendencia a solicitar verbalizaciones por parte de los sujetos, de forma que entre el grupo se elabore la información y las decisiones, lo que indica que existe una clara diferencia en los contenidos de las intervenciones verbales de las dos maestras,

tanto en el tipo de verbalización - establece/solicita - como en las referencias realizadas a las actividades con el juego SPLASH.

Esta diferencia en las verbalizaciones debe considerarse por su posible intervención en los logros de los sujetos en las tareas realizadas en el aula y que han de servir para evaluar la transferencia de los aprendizajes, al controlar el posible efecto de las verbalizaciones de las maestras en el éxito de los alumnos en la realización de tareas para las que necesitan transferir los aprendizajes realizados al jugar con el programa SPLASH a nuevas tareas y contextos.

9.1.8. INTERACCIONES VERBALES DURANTE EL PERIODO DE JUEGO.

Mientras los niños jugaban con el programa SPLASH, individualmente o en grupo, dentro de la metodología guiada o independiente, se recogieron las verbalizaciones del adulto y de los alumnos durante esta actividad, en dos momentos de la investigación, al principio y final de la misma, utilizando para ello los instrumentos ROIVI y ROIVG (ANEXO), cuyos resultados se presentan a través de la estructura mostrada en el Cuadro 9.1.8.1. y se analizan a continuación en el Cuadro 9.1.8.2.

CUADRO 9.1.8.1: Estructura para el análisis de las verbalizaciones durante el período de juego.

		I	F			I	F			I	F
PROFESOR	EXPLICATIVAS			INDIVIDUAL			INDEPEN.				
				GRUPO			GUIADO				
	INTERROGATIVAS			INDIVIDUAL			INDEPEN.			GUIADO	
				GRUPO			INDEPEN.			GUIADO	
ALUMNOS	AL PROFESOR	APROBACION			INDIVIDUAL			INDEPEN.			
					GRUPO			GUIADO			
		ACLARACION			INDIVIDUAL			INDEPEN.			GUIADO
					GRUPO			INDEPEN.			GUIADO
	AL GRUPO	APROBACION			INDEPENDIENTE						
					GUIADO						
		ACLARACION			INDEPENDIENTE						
					GUIADO						

9.1.8.1. Verbalizaciones del adulto.

En la primera observación se recogieron 179 verbalizaciones por parte del adulto, descendiendo a 141 al final del experimento. El análisis de las mismas permite elaborar tres clasificaciones atendiendo a tres categorías:

a- Metodología.

Independiente - I= 66	F= 55
Guiada - I= 113	F= 86

Dentro de este grupo se observa un mayor número de verbalizaciones del adulto dentro del modelo guiado en comparación con el modelo independiente, tendencia que se mantiene al final del estudio, aunque se observa un descenso en el número de producciones al final del programa. Hay que destacar la presencia de verbalizaciones del adulto con los sujetos en el modelo independiente que apenas varía en los dos momentos de la observación.

Pese a que la cifra de verbalizaciones del grupo independiente es menor no deja de ser muy alta ya que el planteamiento de la investigación para este modelo era estudiar el juego como actividad de descubrimiento. La situación de aprendizaje llevó a que se produjeran interacciones verbales con más frecuencia de la esperada, lo que requerirá de una mayor

cautela en las interpretaciones, ya que el modelo independiente no se ha mantenido estrictamente, sino que ha existido una intervención de guía o ayuda por parte del adulto mientras jugaban los niños.

b- Agrupamiento.

Individual - I= 147	(p= 3'67)	F= 101	(p= 2'52)
Grupo - I= 32	(p= 0'53)	F= 40	(p= 0'66)
	(p _g = 2'66)		(p _g = 3'33)

En un primer análisis de los datos se aprecia un mayor número de verbalizaciones en la situación de aprendizaje individual en los dos momentos en los que se llevó a cabo la observación, aunque desciende hacia el final del periodo de experimentación.

El estudio de las frecuencias en relación con el número de sujetos dentro de cada modalidad, lleva a plantear la ratio o proporción (p) de verbalizaciones del adulto por cada sujeto con el que ha interactuado ($N_{\text{Individual}} = 40$; $N_{\text{Grupo}} = 60$, divididos en 12 grupos).

CUADRO 9.1.8.2: Análisis de verbalizaciones durante el período de juego.

		I	F			I	F			I	F	
PROFESOR	EXPLICATIVAS	85	82	INDIVIDUAL	59	54	INDEPEN.	21	20			
				GRUPO	26	28	GUIADO	38	34			
	INTERROGATIVAS	94	59	INDIVIDUAL	88	47	INDEPEN.	18	12			
				GRUPO	6	12	GUIADO	8	16			
				INDIVIDUAL	88	47	INDEPEN.	24	19			
				GRUPO	6	12	GUIADO	64	28			
ALUMNOS	AL PROFESOR	APROBA-CION	83	60	INDIVIDUAL	68	55	INDEPEN.	23	31		
					GRUPO	15	5	GUIADO	45	24		
		ACLARA-CION	61	45	INDIVIDUAL	36	44	INDEPEN.	14	1		
					GRUPO	25	1	GUIADO	7	4		
	AL GRUPO	APROBA-CION	116	77	INDEPENDIENTE				22	19		
					GUIADO				14	25		
		ACLARA-CION	72	50	INDEPENDIENTE				10	0		
					GUIADO				15	1		
									47	42		
									69	35		
									26	29		
									46	31		

Las verbalizaciones del adulto son siempre proporcionalmente superiores en el modelo individual, apreciándose una gran diferencia con el número de verbalizaciones que produce para cada sujeto del grupo.

Individual - I= 147 (p= 3'67)	F= 101 (p= 2'52)
Grupo - I= 32 (p= 0'53)	F= 40 (p= 0'66)

Tomando como unidad no el número de sujetos en la modalidad grupal (N= 60) sino el grupo como unidad (n= 12), se observa que entonces la proporción tiende a igualarse, situándose por encima el número de verbalizaciones que se producen al final en la relación con el grupo.

Individual - I= 147 (p= 3'67)	F= 101 (p= 2'52)
Grupo - I= 32 (p= 0'53)	F= 40 (p= 0'66)
(p _g = 2'66)	(p _g = 3'33)

Según estos datos, en la interacción con los alumnos el adulto, cuando existe una relación directa 1:1, responde o da explicaciones al sujeto individualmente; en el caso del grupo, tiende a dar explicaciones a todos los componentes del grupo como una unidad, y será ya en función de las demandas de los sujetos cuando responderá individualmente.

c- Tipo de verbalización.

Explicativa	-	I= 85	F= 82
Interrogativa	-	I= 94	F= 59
		$Z_i=179$	$Z_f=141$

La disminución observada entre los momentos inicial y final del experimento se concentra en las verbalizaciones de tipo interrogativo, sin existir apenas variación en el número de verbalizaciones explicativas en los dos periodos.

Es posible realizar un análisis más detallado de las observaciones a partir de su clasificación siguiendo las dos categorías anteriores: estrategia de enseñanza y agrupamiento, tal y como se presenta en el cuadro 9.1.8.2.

Dentro de las verbalizaciones de tipo **explicativo** no se observan grandes cambios entre los momentos inicial y final en función de la forma de agrupamiento para la utilización del juego. Es decir que la producción verbal del adulto a través de la cual proporciona explicaciones, sigue un patrón que no se modifica a lo largo del tiempo de experimentación, porque la incidencia o evolución de los usuarios individualmente o en grupos es similar, ya que los criterios que rigen su intervención se mantienen tanto al establecer relaciones individualmente como en grupo. Sí se observa un ligero descenso en los que siguen la metodología independiente y un aumento en los grupos guiados, lo

que podría explicarse como resultado de una demanda de los propios niños, que con el tiempo, los que siguen la metodología independiente eliminan las conductas interrogativas o dependientes del alumno y ven en el adulto un observador externo ajeno a su actividad, mientras que en la guiada establecen un mayor vínculo comunicativo.

Las interacciones verbales son proporcionalmente mayores para el grupo cuando se toma éste como unidad; no así cuando se calcula el valor relativo para cada sujeto. Entonces es mayor el número de verbalizaciones recibidas por cada alumno dentro de la modalidad individual.

No aparecen cambios con el tiempo en la frecuencia con la que el adulto proporciona explicaciones a los sujetos dentro del modelo guiado, siendo similar al principio y al final de la experimentación. Se observa, además, que hay un mayor número de verbalizaciones para con los grupos que a nivel individual; aunque, proporcionalmente, es menor la relación directa con cada sujeto del grupo.

El análisis de las verbalizaciones de tipo interrogativo permite reconocer un gran descenso en el número producido por el adulto al trabajar con los sujetos a nivel individual, lo que en términos relativos indica una proporción de 2'20 verbalizaciones por sujeto al comienzo de la intervención, descendiendo a 1'17 verbalizaciones al final de la misma.

Tomando como unidad el grupo, se observa que al principio se mantenía una gran diferencia entre la producción verbal de tipo interrogativo a nivel individual y en grupo, siendo mucho mayor en el primero de los casos. En la segunda observación, los datos recogidos indican una tendencia a igualar la frecuencia de la intervención individualmente y para los grupos.

Existe una gran diferencia en el número de preguntas del adulto, recogidas en la primera observación, al comparar las producciones para los sujetos individualmente y en los grupos, especialmente dentro del modelo individual guiado, contrastando con las verbalizaciones a los grupos, independientes o guiados.

Al final hay una tendencia a aumentar el número de cuestiones formuladas en el grupo, descendiendo en el modelo individual guiado, llevando a igualar la proporción con las verbalizaciones interrogativas formuladas al grupo, tomando éste como unidad. Se observa que en cualquiera de los casos, son muy pocas las producciones verbales de este tipo que realiza el adulto hacia los grupos.

Una posible explicación es la de que los grupos tienden a comunicarse entre ellos mismos, sin requerir apenas de la intervención del adulto. Mientras que el niño juega solo con el programa, se establece una comunicación con el adulto quien le interroga sobre lo que está haciendo. Por las características del juego, facilidad de uso y por ser una actividad creativa abierta,

los preescolares pueden compartir entre los iguales su experiencia.

Se observa que, tanto al principio como al final, el mayor número de verbalizaciones se da para con los sujetos dentro de la modalidad individual guiada, siendo éstas tanto de tipo explicativo como interrogativo.

La producción menor se da con los sujetos en grupo. Son muy pocas las verbalizaciones de tipo interrogativo, ya sea en la modalidad independiente o guiada, manteniéndose la escasa frecuencia de verbalizaciones explicativas.

El adulto deja de aportar la información en forma de interrogante, a través de preguntas guiadas, para dar explicaciones en todos los casos. Es decir, tiende a "atacar" la fuente de error que pudiera existir y que los propios niños no pueden resolver.

En la interacción con los sujetos dentro de la modalidad independiente, el adulto produce un elevado número de verbalizaciones, que se explica por el hecho de la relación humana establecida entre experto-inexperto. Ante la demanda del niño, el adulto se vio en la obligación de responder. Este, era consciente de que debía mantener un clima de juego en el que los niños aprendiesen de forma independiente; pero la tendencia natural fue solicitar la ayuda del adulto que estaba al lado, ya

que el niño, sólo sabía de su necesidad de información y veía en el adulto la ayuda que requería.

En resumen, aunque desciende el número de verbalizaciones de cada tipo y en cada modalidad, se mantienen dos tendencias: la mayor producción se da dentro del modelo individual guiado, y la menor para los grupos, tanto independientes como guiados.

El programa SPLASH requiere de unos aprendizajes básicos para poder ser utilizado que son fáciles de aprender y transmitir por los preescolares, fomentando el aprendizaje compartido y la independencia del adulto para jugar.

9.1.8.2. Verbalizaciones de los alumnos.

Durante la primera observación, la mayor fuente de verbalizaciones fueron los alumnos, con un total de 132 registros, de los cuales el 56'63% estaban destinados al propio grupo y el 43'37% al adulto. Esta proporción se mantuvo de forma similar en la observación realizada al final del periodo de experimentación, en el que se recogieron 232 verbalizaciones, de las cuales el 55% iban dirigidas al adulto y un 45% al grupo.

El análisis de las producciones verbales de los alumnos, se realizará a continuación, divididas en dos grandes grupos, según hacia quién iban dirigidas: al adulto y al grupo, para dentro de ellos hacer el estudio tomando como criterio de clasificación las

variables metodología de enseñanza, agrupamiento y tipo de verbalización.

9.1.8.2.1- Verbalizaciones de los sujetos al adulto.

a- Metodología

Independiente-	I= 69	F= 51
Guiado-	I= 75	F= 54

Las verbalizaciones iniciales y finales de los alumnos al profesor, son muy similares en número para cada uno de los modelos, y se reparten alrededor del 50%: el 47% provienen de los sujetos dentro del modelo independiente y el 53% restante del guiado.

Los niños han demostrado sentir la misma necesidad de información siguiendo uno y otro modelo, debido a lo cual solicitan ayuda del adulto siguiendo un patrón muy similar.

Las diferencias observadas en cuanto a las verbalizaciones del maestro según si se trataba de una estrategia de enseñanza guiada o independiente, parece que debiera atribuirse más a la postura asumida por el adulto de guiar o dejar hacer, que a las demandas de los sujetos.

b- Agrupamiento.

Individual-	I= 104	F= 99
Grupo-	I= 40	F= 6

De las verbalizaciones de los sujetos dirigidas al adulto, en un principio, el 72% de las mismas se produjeron con sujetos que utilizaban el juego de forma individual, aumentando hasta el 94% al final del período.

Por el contrario, mientras juegan en grupo, no hay casi relación con el adulto. Durante las primeras jornadas esta relación estaba justificada para solicitar información, pero a medida que los niños adquirían una mayor experiencia con el juego, los compañeros de grupo satisfacían esta necesidad.

Esto nos llevaría a plantear las cuestiones: ¿Quién crea la dependencia del adulto?. ¿Son las características del material o lo es más la forma de utilización?.

Sin restarle importancia a las características del programa, según los datos que aquí aparecen, es la utilización que de él se haga lo que determina la interacción del usuario con el programa y con las personas que le rodean. Ante la presencia del adulto, al que se reconoce un mayor nivel de dominio, se corre el peligro de que el niño demande información o ayuda, cuando en muchos de los casos podría resolver él mismo reflexionando a

través de la experimentación con el juego SPLASH, llevando al sujeto a actuar guiado por la "Ley del Mínimo Esfuerzo".

c- Tipo de verbalización

Aprobación-	I= 83	F= 60
Aclaración-	I= 61	F= 45

Aunque las frecuencias para los dos tipos de verbalizaciones descienden a lo largo del período de juego, en los dos momentos en los que se llevó a cabo la observación, fue mayor el número de verbalizaciones dirigidas al adulto solicitando su aprobación.

Este tipo de verbalización se produjo especialmente en el modelo de utilización individual, más dentro de la metodología guiada que en la independiente. Por el contrario, en los grupos llegan a desaparecer las verbalizaciones hacia el adulto, como ocurre en el caso de los grupos independientes.

Se observa pues, que a medida que pasa el tiempo disminuyen las verbalizaciones hacia el adulto, tanto de aprobación como de aclaración. Pero el dato más sobresaliente es que cuando los sujetos juegan en grupo tienden a desaparecer las verbalizaciones hacia el adulto, sea cual fuere la metodología seguida: independiente o guiada.

Al jugar con el juego SPLASH, cuando el niño está solo con el adulto, busca la aprobación de aquél en los movimientos que tiene algún tipo de duda, lo que no ocurre al jugar con este mismo programa en grupo.

9.1.8.2.2- Verbalizaciones de los sujetos al grupo.

El número de verbalizaciones producidas por los niños hacia sus compañeros, recogidas en los dos periodos en los que se llevaron a cabo las observaciones, fue superior al número de ellas dirigidas al adulto.

Estas interacciones verbales se clasificaron en base a dos variables: la estrategia de enseñanza y el tipo de verbalización.

a- Estrategia de enseñanza.

Independiente	I= 73	F= 71
Guiada	I= 115	F= 66

En un principio, el 38% de las producciones verbales se dieron en el modelo independiente, mientras que el 62% se producía en el modelo guiado. Esta relación se invirtió en la segunda observación, donde el 55% de las verbalizaciones se dio entre los sujetos del modelo independiente, disminuyendo en el guiado.

El único movimiento que se observa entre los dos periodos, es un gran descenso en el número de registros producidos dentro de la modalidad de enseñanza guiada. Una posible explicación se halla en que los preescolares que participaban en el estudio, después de varias sesiones de juego y hacia el final del experimento ya conocían el juego, debido a lo cual ya tenían la información necesaria para jugar o creían tenerla, de forma que ya no necesitaban la colaboración de sus compañeros.

b- Tipo de verbalización.

Aprobación-	I= 116	F= 77
Aclaración-	I= 72	F= 50

Los sólo 15 registros procedentes de los sujetos en los grupos dirigidos al adulto pidiendo aprobación o los 25 en los que se solicita algún tipo de aclaración, contrasta con las 116 verbalizaciones de aprobación o las 72 de aclaración que se produjeron dentro del grupo, entre los propios compañeros.

Estos resultados ponen de manifiesto la tendencia de los niños a buscar o dar la aprobación a las decisiones tomadas por los compañeros, en una tarea común como era el diseño de los caminos. Es decir, que a través de la utilización del juego SPLASH, los niños pueden realizar tareas motivadoras y de elaboración que les permitan intercambiar sus puntos de vista, planes o sencillas estrategias. Son sujetos activos y aprenden

a través del intercambio de información. Este proceso de comunicación se da con mucha más frecuencia entre los niños al jugar en grupo, porque se establecen relaciones entre iguales; el adulto se puede ver con demasiada facilidad como el experto, el que lo sabe, el que valora lo que hace el niño, debido a lo cual es difícil establecer un diálogo a través de una relación de igualdad.

Se observa un descenso en las frecuencias de los dos tipos de verbalización, hacia el final de la experimentación. Analizados estos datos, tomando la clasificación de las verbalizaciones según la estrategia de enseñanza, se observa que la disminución se produce entre los grupos guiados, sin que apenas se modificasen los patrones de interacción verbal, entre los grupos inscritos dentro de la metodología independiente.

Se llega entonces a la conclusión de que mientras que los sujetos utilizan el programa de ordenador individualmente, pero acompañados de un adulto, se crea una mayor dependencia de éste que cuando se hace uso de este material en grupo.

Esta dependencia se crea tanto al utilizar una metodología guiada, como en la que teóricamente debía de ser independiente. Como resultado de la relación que se establece entre el docente-alumno, en este caso experto-inexperto, el niño solicita la información que necesita y otras veces el adulto la proporciona

cuando cree conveniente. El resultado es una mayor tendencia en los sujetos a depender del adulto para buscar ayuda.

Por el contrario, debido a las características del juego, los niños al utilizarlo en grupo, sólo aceptan o solicitan ayuda en las primeras etapas. Una vez que lo conocen y son capaces de jugar con él tienden a interrelacionarse sólo con los compañeros: unas veces para dar instrucciones y otras para recibirlas.

9.1.9. VALORACION FINAL DE LOS MAESTROS.

La información aportada por los maestros sobre la utilización del ordenador y del programa SPLASH en sus aulas se recogió a través de las entrevistas realizadas al finalizar la experiencia.

En primer lugar, aparecen diferencias en el tiempo medio dedicado a este nuevo material, variando desde 1 hora-1 hora y 30 minutos diaria en la Clase 1, a 2 horas diarias en la Clase 2 y hasta 3 horas en la Clase 3.

De acuerdo con las especificaciones que se dieron a cada maestro, es posible observar diferencias en la forma de utilización.

En la Clase 1 sólo se usó durante el tiempo libre y no formó parte de la actividad curricular. No se asignó el ordenador para

lograr ningún objetivo específico, ni se realizaron actividades sugeridas o relacionadas con este material. Las sesiones de clase se planificaron como se venía haciendo hasta el momento, con el equipo del ciclo, pero sin introducir temas relacionados con la lateralidad o el diseño de caminos con el ordenador.

Se reservó un espacio dentro del aula, denominado "rincón del ordenador", sin que ello significase modificar la organización general de la misma. A este rincón acudía cada niño, voluntariamente en su tiempo libre a jugar, de la misma forma que se podía trabajar en cualquiera de los otros rincones. Este hacía coincidir a más de un alumno en el ordenador en el mismo periodo, lo que les obligó a organizarse y jugar en grupo, más que individualmente.

El ordenador, no supuso ningún cambio en la dinámica del aula excepto en la actividad de juego libre de los niños. Desde el primer momento y, en especial, durante las primeras semanas, los niños manifestaron mucho interés por jugar con el programa SPLASH, acaparando la atención de la mayoría de ellos; pero ya en las dos últimas semanas, la actividad en el resto de los rincones volvió a la normalidad.

El maestro no desarrolló ninguna intervención específica con el programa. Eran los niños los que se inventaban sus juegos, para lo cual resultó ser un juego fácil de utilizar, permitiendo una gran autonomía de acción; y abierto, hasta el momento en que

se dominaba el trazado de los caminos. Una vez que se llegaba a ese punto muchos alumnos perdían parte del interés.

En la Clase 2, el juego SPLASH se utilizó en los tiempos determinados por el experimento y en el tiempo libre de los niños, sin incluirse de forma específica o planificada referencias al juego del ordenador, ni actividades con el mismo.

Ahora bien, al realizar actividades de lateralidad y diseño de caminos en papel, los niños de forma natural señalaban las relaciones con el programa de ordenador, entrando con ello a formar parte de la actividad del aula.

Se creó el "rincón del ordenador", en el que los niños jugaban, individualmente o en grupo, durante los períodos de tiempo libre que quedaban antes o después de las actividades de la clase. Durante las primeras semanas se observó una tendencia generalizada a elegir el rincón del ordenador, pero este interés fue decreciendo periódicamente, repartiéndose de nuevo los grupos de niños en el resto de los rincones.

El juego, calificado como sencillo y adecuado, lo utilizaron los niños independientemente de la maestra, organizándose entre ellos para seguir turnos o jugar de forma conjunta o individual. Ellos solos creaban sus ambientaciones o sus metas dentro del juego. Para esta maestra el juego era bastante abierto, especialmente al principio. Luego fue algo más

limitado en cuanto a las posibilidades de inventar nuevas variantes, aunque apareció una tendencia generalizada a diseñar caminos cada vez más difíciles y complejos.

En la Clase 3 la maestra introdujo el ordenador como material didáctico de apoyo para explicar y trabajar los conceptos de lateralidad y dirección. Así, además de jugar los niños en su tiempo libre, se tomaban como referencia la situación del pato y la bañera en la pantalla, y las direcciones para ir de un lugar a otro. Con ello, se incidía en la adquisición de estos conceptos, y se fomentaba la relación y la asociación entre los movimientos en la pantalla y estos mismos conceptos en el plano gráfico (actividades de caminos en papel) y en el espacio (actividades motrices).

Fue necesario adaptar la planificación específica de la clase y prestar atención a las verbalizaciones para que el juego quedase integrado dentro del currículum, aunque no se trató de una adaptación que rompiera con la dinámica y programación general del equipo del ciclo.

Para instalar el ordenador se logró un espacio para este fin, tomándolo del que estaba dedicado al rincón de la Biblioteca. A este rincón podían acudir los niños para jugar con el programa SPLASH en su tiempo libre para realizar las actividades programadas.

Para las actividades específicas se respetaban los turnos y se utilizaba en grupos. En el tiempo libre, eran los niños los que establecían sus reglas y la forma de jugar. Al principio resultó problemático el hecho de que todos querían jugar con el ordenador por el efecto de la novedad. En las últimas semanas se observó, que algunos sujetos continuaron dedicando su tiempo libre a este rincón, mientras que el resto se dedicaba a los otros. Dependía de las preferencias de cada uno.

Para la mayoría de los niños era un juego positivo, ya que requería de su actividad, siendo lo suficientemente abierto como para poder inventar una gran variedad de caminos, decidiendo, ellos mismos, la complejidad y dificultad de los trazados.

A partir de la experiencia, los maestros coincidían en señalar que el juego incidía sobre el desarrollo de los aspectos psicomotores (coordinación viso-motora), lógicos y sociales, añadiendo la posibilidad de que tuviera algún efecto en el ámbito afectivo, sirviendo para reforzar el autoconcepto en muchos niños. La mayoría de los niños podían llegar a la meta y tener la satisfacción del camino diseñado. Mejorar el camino ya era secundario y estaba en función de las expectativas de cada niño.

En general, los tres maestros apuntaron que el juego fomentaba conductas relacionadas con la resolución de problemas, concretamente, la reflexión. Las maestras de la Clase 2 y de la Clase 3, añadían la posibilidad de realizar actividades de

aplicación de los conceptos de lateralidad y orientación en el espacio. Sólo la maestra de la Clase 3, señaló que el programa propiciaba la asociación de ideas y conceptos, debido, probablemente, a su experiencia más directa en este tipo de actividades.

El aspecto físico del juego fue valorado como adecuado, pese a que algunos diseños fueran poco claros o desconocidos para los niños. Esta aparente dificultad se salvaba explicando de qué objeto se trataba, quedando resuelta con facilidad. A esta facilidad en el manejo, se unían la flexibilidad para inventar juegos, la posibilidad de emplearlo tanto de forma individual como en grupo y el escaso deterioro del material.

Se observa una tendencia generalizada a valorar de forma positiva el juego por su facilidad para ser manipulado por los niños. Esto permite integrar, dentro de la dinámica del aula, este tipo de actividades como experiencias significativas en el proceso de aprendizaje. También hay que resaltar la flexibilidad del juego para que cada usuario lo utilice de acuerdo a sus objetivos y posibilidades.

Hay que señalar la coincidencia de los tres maestros, al apreciar un descenso en el grado de interés manifestado por los niños, en las últimas semanas de la experimentación. Transcurrido un periodo de tiempo, el juego perdió el interés inicial producido por el efecto de la novedad del material. Tras el

"periodo de encantamiento", cada niño volvió a seleccionar otros rincones, dentro de los cuales incluían el del ordenador, pero no de forma exclusiva.

El hecho de que se diera una tendencia natural a jugar en grupo, no obedeció tanto a que el programa SPLASH fomentara este tipo de conductas, sino que, como se pudo observar, se trataba más de una reacción funcional por parte de los alumnos ante las limitaciones que tenían de tiempo de uso y en el número de ordenadores. Indirectamente, el juego venía a reforzar unas destrezas sociales para la organización en el trabajo, que ya poseían los niños o que estaban aprendiendo, y el aprendizaje basado en la interacción entre ellos mismos.

Algunas de las imágenes que aparecían en la pantalla eran poco familiares (Ejemplo: boca de riego) o ambiguas (Ejemplo: ballena = palmera). Esto, que podría considerarse una dificultad, no impidió que los niños jugaran de forma satisfactoria. Una vez que reconocían la posición de las puertas como criterios en los que basar las decisiones, las imágenes fueron meros motivos anecdóticos animados, a los que cada niño asignaba un significado: el real o el que para él era el mejor de los posibles, sin que ello dificultase el trazado del camino.

En general, cada maestro respetó las especificaciones de uso del programa SPLASH dentro del aula. A pesar de las diferencias

en este aspecto, las valoraciones que tras la experiencia realizaron sobre este material fueron muy similares.

El programa SPLASH se trata de un juego de ordenador atractivo y fácil de utilizar por los sujetos preescolares. A partir de este punto cada maestro pueda ver diferentes formas de utilización, que en este caso han venido marcadas por la experimentación, pero que en cada una de las modalidades ha sido bien recibido por los alumnos y los profesores.

Tras la utilización surgen nuevos intereses: ¿Hay otros programas para preescolares?. ¿Qué tal comparar con otros programas?. ¿De qué forma se utilizarían?. ¿Sólo como juego o como una actividad más dentro del diseño curricular del aula?.

9.2. INTERPRETACION DE LAS HIPOTESIS.

Una vez realizado el análisis descriptivo de los resultados obtenidos por los sujetos, seguidamente se discutirá la relación entre las variables implicadas en la validación o verificación de las hipótesis formuladas como punto de partida de esta investigación.

9.2.1. HIPOTESIS 1

La primera hipótesis a verificar es que la capacidad demostrada por los sujetos para descodificar las imágenes del programa depende de sus habilidades perceptivo-visuales.

Desde los planteamientos teóricos, estas habilidades se presentan con un doble componente: madurativo y de aprendizaje. Es decir, el sistema perceptivo visual va madurando con la edad, pero además se va modelando a través del aprendizaje.

Para demostrar esta hipótesis se formularon dos subhipótesis. En la primera de ellas se trataba de comprobar si existían diferencias en los resultados obtenidos al identificar los elementos visuales (v.42) que aparecían en la pantalla del programa según el perfil perceptivo-visual de cada sujeto (V.18). De esta forma se verificaría si la madurez demostrada por los niños preescolares en este perfil era suficiente y adecuada para poder aprender a través de las imágenes.

Para analizar los datos y atendiendo a la distribución de las características perceptivo-visuales (V.18) ⁽²⁾ se agruparon los valores en dos categorías, perfil perceptivo-visual Alto para aquellos sujetos con puntuación igual o superior a 9, y Bajo cuando estaban por debajo de este valor.

Una vez realizado el análisis de varianza para estas dos variables (VI= 18 y VD= 42), se obtuvo un valor $F = 0.01$, lo que indica que no se han producido diferencias entre los alumnos a la hora de identificar los dibujos aparecidos en la pantalla, en función de sus niveles perceptivos.

Esto llevó a pensar que, por un lado, las características perceptivo-visuales que poseían los sujetos de la investigación, independientemente de que hubieran sido clasificados como Altos o Bajos, eran suficientes para poder identificar satisfactoriamente los dibujos del programa SPLASH. Y por otro, que el tipo de diseño de los dibujos de este programa era adecuado para los niños de preescolar, ya que no presentaron dificultades para poder descodificar y dar significado a las imágenes en él recogidas.

Independientemente de cual sea de las dos interpretaciones la que seleccionemos, el resultado es el mismo: los niños no tuvieron problemas para jugar satisfactoriamente con el programa.

Para estudiar el posible efecto de la memoria visual (V.41) en la identificación de los dibujos aparecidos en la pantalla (V.42), se analizaron las distribuciones de los valores obtenidos en cada variable; para ello se aplicó la prueba de χ^2 ($\chi^2 = 0.181$, $\alpha = 0,05$) que indica que no existían diferencias significativas entre las frecuencias esperadas y las observadas que pudiesen

atribuirse al efecto de la memoria visual en la identificación de imágenes.

Es decir, no se ha encontrado ningún efecto de la memoria visual en el desarrollo de la tarea de descodificar las imágenes que aparecen en el juego del ordenador.

La segunda subhipótesis trata de demostrar que existen diferencias en la descodificación de las imágenes que se derivan del aprendizaje perceptivo adquirido con la práctica. Es decir, aludiendo al componente de aprendizaje de la percepción señalado en los capítulos teóricos, se trataba de medir si la capacidad de los sujetos para reconocer los dibujos que aparecen en la pantalla del ordenador varía con la práctica, por el efecto del aprendizaje.

Se compararon los datos recogidos acerca del número de imágenes aparecidas que fueron identificadas por cada sujeto en la pantalla del ordenador mientras jugaban, en dos momentos de la investigación (V.42 y V.64).

Para realizar este análisis se generó una nueva variable: el cambio en la capacidad para descodificar las imágenes aparecidas en la pantalla, medida a través de las diferencias entre las puntuaciones observadas al principio y final de la intervención.

Se analizaron las diferencias entre las medias obtenidas por los sujetos en los dos momentos aplicando el estadístico t de student para medidas correlacionadas.

TABLA 9.2.1.: Resultados de la prueba t para las variables 42 y 64.

DIFIDEN VARIABLE NUMBER 67				
			MEAN	0.7200
T STATISTIC	P - VALUE	DF	STD DEV	1.5114
			S.E.M.	0.1511
4.76	0.0000	99	SAMPLE SIZE	100
			MAXIMUM	4.0000
			MINIMUM	-3.0000

El valor obtenido $t = 4.76$ ($\alpha = 0.000$) indica que hubo una mejora en la capacidad de descodificación de imágenes ($\bar{X}_{on} = 3.16$, $\bar{X}_{ap} = 3.88$), siendo el promedio de cambio de 0.72 puntos. Dada la heterogeneidad en las modificaciones (se encontraron diferencias desde 4 a -3), se procedió a analizar estas variaciones en función del Grupo de clase al que pertenecía el sujeto.

En la Clase 1, se observa que el mayor movimiento se produce entre aquellos que inicialmente habían obtenido una baja puntuación y que al final obtienen una puntuación media o alta.

TABLA 9.2.2.1 Distribución de frecuencias (V.42 y 64).

IDENTIF. 1	IDENTIF. 2	C L A S E			TOTAL
		UNO	DOS	TRES	
BAJO	Bajo	0	1	1	2
	Medio	8	7	11	26
	Alto	3	2	3	8
	TOTAL	11	10	15	36
MEDIO	Bajo	1	1	3	5
	Medio	13	7	7	27
	Alto	5	2	2	9
	TOTAL	19	10	12	41
ALTO	Bajo	0	1	1	2
	Medio	3	5	4	12
	Alto	2	4	3	9
	TOTAL	5	10	8	23

TABLA 9.2.3.: Análisis de las frecuencias (V.42 y 64) para cada grupo de clase, en cada categoría.

	1		2		3		
	I	F	I	F	I	F	
BAJO	11	1	10	3	15	5	I = 36 F = 9
MEDIO	19	24	10	19	12	22	I = 41 F = 65
ALTO	5	10	10	5	8	8	I = 23 F = 26

En la Clase 2, se aprecia en algunos casos un ligero cambio descendente, de forma que partiendo de una puntuación inicial alta obtienen puntuaciones medias al final, pudiendo deberse al efecto de factores no controlados.

En la Clase 3 se mantiene al final de la intervención el mismo número de puntuaciones altas en identificación de imágenes que al comienzo del programa.

Al comparar estas fluctuaciones, tomando como variable clasificatoria el tipo de Agrupamiento, se observó que el ascenso de puntuaciones bajas a puntuaciones medias se dio tanto en los sujetos que habían seguido la metodología individual o como los de grupo.

TABLA 9.2.4.: Distribución de frecuencias (V.42 y 64) según el tipo de agrupamiento.

IDENTIFIC. 1	IDENTIFIC. 2	A G R U P		TOTAL
		GRUPO	INDIVID.	
BAJO	Bajo	1	1	2
	Medio	11	15	26
	Alto	7	1	8
	----- TOTAL	19	17	36
MEDIO	Bajo	2	3	5
	Medio	20	7	27
	Alto	2	7	9
	----- TOTAL	24	17	41
ALTO	Bajo	1	1	2
	Medio	10	2	12
	Alto	5	4	9
	----- TOTAL	16	7	23

Sólo entre aquellos que utilizaron el ordenador individualmente se observó un ascenso significativo del número de sujetos en los que, habiéndose producido una mejora, al final del período conseguían puntuaciones altas.

TABLA 9.2.5.: Análisis de las frecuencias (7.42 y 64).

	GRUPO		INDIV.	
	I	F	I	F
BAJO	26	1	8	8
MEDIO	19	35	22	30
ALTO	2	13	21	13

El número de casos que inicialmente obtenían puntuaciones altas desciende ligeramente entre los que han utilizado el ordenador en grupo, mientras que se produce un aumento entre los que lo han utilizado individualmente.

Complementando este análisis con la distribución de las frecuencias para la variable experimental Estrategia de enseñanza, se observó que en los sujetos que trabajaron independientemente, al final del período se mantiene el número de sujetos con puntuaciones bajas.

Entre los que utilizan el ordenador dentro de la metodología guiada, hay un gran ascenso en el número de individuos que

mejoran su puntuación de baja a media y un ligero aumento de puntuación media a alta.

Por el contrario, el número de casos que inicialmente obtenía alta puntuación y que han participado de la estrategia de enseñanza independiente, desciende.

En general es posible reconocer una regresión hacia los valores centrales de la media desde los valores extremos, especialmente desde los valores bajos y, con algunas salvedadas, desde los valores altos. El efecto de regresión descendente no se observa en las distribuciones para los niños en la Clase 1, los que han utilizado el ordenador individualmente y los que han seguido la metodología guiada.

Los alumnos que jugaron con el programa SPLASH individualmente y aquellos que lo hacen dentro de la metodología guiada obtuvieron mejores resultados al final del proceso. Para explicar estos resultados hay que considerar que los dibujos aparecidos en la pantalla son representaciones de objetos concretos. El niño tiene que aprender a descodificar la imagen y reconocer en ella un objeto ya existente dentro de sus imágenes mentales. En este proceso de identificación es necesaria una actividad individual (especialmente de observación, atención, procesamiento de la información y comparación con imágenes anteriores perceptivamente similares) y es positivo el efecto de guía ejercido por el adulto, que permita aclarar dudas o

facilitar esta actividad interior individual, dando la información necesaria para que esta se lleve a cabo de forma eficaz.

Cada niño compara el dibujo que aparece en la pantalla con sus modelos o "banco de imágenes mentales" asignándole un significado: aquél que el niño considera que le corresponde por su similitud con el modelo que ya posee. Si ha habido un error en la identificación él no puede reconocerlo. Está convencido de que su respuesta es correcta. En el caso de no encontrar ningún modelo parecido o aproximado, y no habiendo nadie a quien consultar, él aplicará el que guarde un mayor parecido externo. Satisfecho con su identificación, mantendrá esta interpretación hasta que algo o alguien le obligue a cambiar por discrepancia entre las distintas versiones.

En la metodología guiada, el sujeto tiene la oportunidad de preguntar cuando no encuentra una relación directa entre el dibujo y sus imágenes internas o, en muchos casos, recibe directamente información de la persona que guía su actividad, cuando ésta considera que ha habido un error, se desprende del análisis de las interacciones verbales.

El aprendizaje en grupo puede ser eficaz, ya que de la interacción entre los sujetos surgen situaciones de confrontación en las que se comparte el conocimiento, y en general los sujetos aprenden unos de otros. Como ya se vio en la parte teórica, los

niños aprenden influidos por el nivel de dominio de la tarea que reconocen en sí mismos y en los demás. Existe entonces el riesgo de que los niños aprendan conceptos equívocos, si quien ejerce como líder o en quien el niño reconoce un mayor nivel de dominio de la tarea que en sí mismo, mantiene ese concepto erróneo y no hay posibilidad de que reciban información que les lleve a corregir esta concepción al jugar de forma independiente.

Con los datos obtenidos es posible afirmar que se demuestra la subhipótesis de trabajo, y consecuentemente es posible afirmar que la percepción de las imágenes del juego *SPLASH* aparecidas en la pantalla del ordenador mejora o se consolida a través del aprendizaje que se produce con la práctica, identificando como estrategias didácticas más eficaces para que este efecto se produzca: la utilización individual del programa del ordenador y la intervención de un experto o guía (en este caso un adulto).

9.2.2. HIPOTESIS 2

La segunda hipótesis que se trataba de demostrar es que la capacidad de los sujetos para resolver problemas relacionados con el diseño de caminos, utilizando un juego de ordenador en el que la información se basa en el lenguaje icono-gráfico, es diferente en función de las características perceptivo-visuales de los sujetos y del dominio de los conceptos espacio-temporales.

Se formularon tres subhipótesis que permitirían comprobar la veracidad de esta hipótesis.

La primera de la subhipótesis trataba de demostrar que existen diferencias en los resultados obtenidos por los sujetos en las pruebas de resolución de laberintos (V.40), en función de sus capacidades perceptivo-visuales (V.18) y del dominio de los conceptos espacio-temporales(V.38).

TABLA 9.2.6.: Distribución de las puntuaciones medias en los Laberintos (V.40) según el perfil Perceptivo-visual (V.18) y el nivel de dominio de los Conceptos espaciales (V.38).

		P. PERCEPTIVO-VISUAL				
		BAJO	MEDIO	ALTO		
CONCEPTOS ESPACIALES	ALTO	5'66 (3)	7'33 (3)	10'20 (24)	9'46 (20)	
	MEDIO	8'00 (5)	9'14 (14)	10'35 (37)	9'83 (56)	
	BAJO	3'00 (2)	8'25 (4)	9'12 (8)	7'99 (14)	
		6'30 (10)	8'71 (21)	10'15 (69)		

() - Número de casos.

Para ello se llevó a cabo un análisis de Varianza de las puntuaciones obtenidas por los sujetos en dichas variables, categorizando las variables 18 y 38 en 3 grupos: bajo, medio y alto, tomando como punto de corte los valores 7 y 9 en la primera variable y 6 y 9 en la segunda.

TABLA 9.2.7.: Análisis de la varianza de las variables características perceptivas, conceptos espaciales y la variable Laberintos.

DEPENDENT		VARIABLE <u>Laberintos</u>			
SOURCE	SUM OF SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F	TAIL PROB.
MEAN	2684.68842	1	2684.68842	448.22	0.0000
G=Percep.	148.42100	2	74.21050	12.39	0.0000
H=Espac.	49.77278	2	24.88639	4.15	0.0188
GH	27.34673	4	6.83668	1.14	0.3422
ERROR	545.06338	91	5.98971		

Los resultados obtenidos indican que los efectos principales de ambas variables son significativos, pero no así su interacción.

A través de los contrastes posteriores (Prueba de Scheffé) se comprobó que para un $\alpha = 0'05$, los sujetos con perfiles perceptivo-visuales Medio y Alto, resolvían mejor los laberintos del subtest del WPPSI que los de perfil Bajo ($F_{B-A} = 2'56$; $F_{B-A} = 3'89$), mientras que entre los dos primeros no se detectaron diferencias.

Se puede deducir que esta tarea requiere del sujeto el dominio previo de la capacidad de visualización global del espacio, a través del cual discurre el camino, pudiéndose observar que una mayor madurez perceptivo-visual conlleva una mayor facilidad y precisión en la resolución de los laberintos.

En el caso de los sujetos con un menor nivel de dominio parece que visualizan de forma fraccionada el espacio a recorrer, dependiendo de cada pequeño tramo y obviando el papel de las paredes del laberinto como se vé en el ejemplo presentado en la figura 9.2.2.1.

En cuanto al efecto del dominio de los conceptos espaciales en la resolución de esta subprueba del WPPSI sólo se identificaron diferencias significativas entre las puntuaciones de los sujetos con niveles de dominio Medio y Bajo ($F_{M-B} = 2'51$, $\alpha = 0'05$).

El hecho de que se den estas diferencias sólo entre estos dos perfiles y no entre los niveles alto y bajo, no permite extraer una conclusión al respecto. La ambigüedad de este resultado plantea una paradoja que en principio resulta difícil de explicar.

La escasa influencia de esta variable, se debería a que en la resolución de los laberintos no está implicado el dominio de los conceptos espaciales. Es decir, el niño puede tener interiorizado el espacio a nivel vivencial, sin que ello signifique que ha elaborado o adquirido esta información a nivel conceptual. Esto le permite utilizarlos intuitivamente y de forma correcta sin necesidad de haber realizado o superado la conceptualización de los mismos, que sería lo que en definitiva se mide a través de las pruebas perceptivas. Es decir, en ellas se recoge si el sujeto domina de forma consciente y si ha interiorizado los términos espaciales, pudiendo hacer uso de ellos no sólo a nivel funcional o intuitivo, sino explícito y conceptual.

Hasta aquí se ha encontrado una evidente influencia de las características perceptivas de los sujetos en la resolución de laberintos y una también significativa, pero menos clara, influencia del nivel de dominio de los conceptos espaciales en esta misma tarea.

La segunda subhipótesis trata de comprobar la existencia de diferencias en los resultados obtenidos en la resolución de problemas, presentados a través del juego SPLASH en el ordenador, como resultado de los distintos niveles de madurez perceptivo-visual y del dominio de los conceptos espacio-temporales de los sujetos.

Para ello se analizaron las puntuaciones de la variable Llegar a la bañera (V.47) y Características perceptivo-visuales (V.18). La variable 18 se dicotomizó en las categorías Alto y Bajo. Al aplicarse la prueba de χ^2 , no se encontraron discrepancias significativas en las distribuciones de frecuencias de estas variables ($\chi^2 = 3.77$).

Tampoco se obtuvieron valores significativos al realizar un análisis de varianza para comprobar el efecto de las variables características perceptivo-visuales (V.18) y dominio de los conceptos espaciales (V.38) en la longitud de los caminos (V.48), ni para los efectos principales de cada variable, ni para la interacción entre ambas.

Al examinar la distribución de los valores de las dos variables independientes, se observó que los sujetos con un perfil perceptivo-visual alto, obtenían puntuaciones altas y bajas en el nivel de dominio de los conceptos espaciales. Por el contrario, fueron muy pocos los sujetos que obteniendo bajas

puntuaciones en este perfil alcanzaron puntuaciones altas en el dominio de los conceptos espaciales.

Cabría, por tanto, señalar una aparente prioridad del desarrollo perceptivo-visual como prerequisite para la adquisición de los conceptos espaciales. Sólo a partir de un alto nivel de madurez perceptivo-visual comienzan a aparecer mejoras en el dominio de los conceptos espaciales.

Los resultados anteriores llevaron a explorar la influencia de la memoria visual (V.41) sobre la longitud de los caminos dibujados en papel (V.48). Una vez aplicada la prueba t de Student, se comprobó que no existían diferencias significativas entre las medias de las longitudes de los caminos dibujados por los sujetos con memoria visual alta o baja. Es decir, la memoria visual tampoco parece tener influencia en la longitud de los caminos trazados por los sujetos en el papel.

La tercera subhipótesis trataba de demostrar que existía relación entre la longitud de los caminos diseñados en el ordenador (V.48) y las puntuaciones en las pruebas de resolución de laberintos (V.40), para lo cual se aplicó el estadístico r de Pearson. El bajo valor del coeficiente ($r_{xy} = 0.1451$) llevó a desechar la posibilidad de relación entre estas dos variables. Es decir las calificaciones de ambas variables son independientes entre sí. Aunque, en ambos casos, se trataba de dibujar caminos,

no parece que la longitud de los caminos dibujados en el papel tenga que ver con la facilidad de resolución de los laberintos.

De acuerdo con los resultados hasta aquí expuestos, no ha sido posible demostrar en su totalidad la hipótesis de que las características perceptivo-visuales y espaciales influyen en la capacidad de los sujetos para resolver problemas basados en información icono-gráfica y en los que se exige el desarrollo de una actividad en la que el sujeto debe trazar un camino en el espacio, orientando y dirigiendo sus movimientos hacia un punto final o meta.

Entre las razones que se pueden esgrimir para justificar el cumplimiento parcial de los supuestos formulados en la hipótesis, cabría señalar el hecho de que la mayoría de los niños seleccionados poseían un perfil perceptivo similar, como se pudo comprobar al realizar el análisis descriptivo de las variables.

Por otro lado, otro aspecto que no ha permitido discriminar el efecto del perfil perceptivo en la resolución de la tarea desarrollada por los niños, ha sido el que la práctica totalidad de ellos llegaron a alcanzar el objetivo final propuesto. Si bien, esto por sí solo hubiera hecho innecesario al tener que llevar a cabo cualquier análisis, es un indicador de que la sencillez del diseño gráfico y de las instrucciones de utilización del programa SPLASH resultan ser adecuadas para las

características perceptivo-visuales de los niños preescolares y sus capacidades manipulativas.

El que, contrariamente a lo planteado, tampoco se haya encontrado relación entre la tarea de resolución de caminos, tanto en el ordenador como en papel, y los laberintos del WPPSI, se debe a la casi ausencia de variabilidad en las puntuaciones de los sujetos al resolver los caminos, como se acaba de señalar.

Lo que sí parece quedar claro, es que los resultados avalan la necesidad del desarrollo perceptivo-visual como prerrequisito para alcanzar el dominio de los conceptos espaciales, y que este perfil, a su vez, ha sido determinante en la resolución de laberintos.

9.2.3. HIPOTESIS 3

La tercera hipótesis trataba de demostrar si el aprendizaje de estrategias de resolución de problemas a través del programa de ordenador SPLASH era diferente en función del tipo de agrupamiento o de la estrategia de enseñanza utilizado.

Se identificaron dos grupos de variables. En primer lugar se consideraron las medidas en el dominio de la lateralidad (V.51, V.52 y V.61), por considerar que el dominio de estos conceptos podría influir en la resolución de problemas de caminos

ya que se trata de una tarea en la que está implicada la orientación en el espacio.

El segundo grupo lo componen las variables en las que se recogía si el sujeto llegaba a la bañera (V.63), atendiendo a dos conductas específicas asociadas a la utilización del juego: si el sujeto reflexionaba (V.49 y V.62) y los criterios utilizados al tomar las decisiones sobre cada paso del camino (V.44 y V.46).

En primer lugar se analizaron las diferencias en los criterios de decisión (V.43 y V.45) utilizados por los niños para seleccionar cada uno de los cuadros con los que iban diseñando el camino, en los momentos inicial y final de la intervención. Para realizar el análisis, y por exigencias del programa estadístico utilizado, se generó una nueva variable (V.67= Difdeci) y se aplicó la prueba de t para medidas correlacionadas. El valor obtenido ($t= 2'09$, $\alpha= 0'05$), indica el cambio que se produjo en los criterios de decisión es significativo.

Como resultado de la experiencia y la interacción con el adulto o los compañeros, los niños aprendieron a ver de forma selectiva, siendo capaces de extraer de la imagen la información significativa que servía de criterio para tomar las decisiones, prestando atención a la información significativa determinada por las puertas y no a los dibujos.

TABLA 9.2.8.: Resultados de la prueba t para las variables 43 y 45.

DIFDECI VARIABLE NUMBER 67				
			MEAN	0.1200
T STATIST	P - VALUE	OF	STD DEV	0.5735
			S.E.M.	0.0573
2.09	0.0390	99	SAMPLE SIZE	100
			MAXIMUM	3.0000
			MINIMUM	-2.0000

En cuanto a los cambios en la conducta de reflexión (V.49 y V.62), a través del análisis estadístico, no se encontraron diferencias significativas ($X^2= 2'56$) que se pudieran atribuir al efecto del aprendizaje o de la interacción. No obstante, y como se expuso en las páginas anteriores, la mayoría de los sujetos (96% en la primera medida; 88% en la final) demostraban esta conducta, lo que se debe interpretar como un indicador de que la reflexión, fomentada a través del juego, se mantiene a través del tiempo.

TABLA 9.2.9.: Resultados de la prueba t para las variables 49 y 62.

		D E S P U E S		
		SI	NO	
A N T E S	SI	86	10	96
	NO	2	2	4
		88	12	100

El hecho de que la mayoría de los sujetos resolvieran el problema y lograran el objetivo del juego, como se constató en el análisis descriptivo, hizo que todo análisis posterior, basado en las diferencias en las puntuaciones en esta variable, quedase prácticamente anulado. La homogeneidad de la conducta de la muestra en el logro de la meta -imprevista a priori- no permite discriminar si ha existido un efecto debido a la modalidad de agrupamiento o aprendizaje seguidos para jugar con el material. No obstante, para confirmarlo se analizaron los datos obtenidos en las variables en las que se registran los logros alcanzados por los sujetos. En todos los casos, el análisis estadístico se basó en la aplicación de la prueba χ^2 a las distribuciones de cada una de las variables, tomando como variables independientes las variables experimentales estrategia de enseñanza y agrupamiento.

No se encontraron diferencias significativas en las puntuaciones de los sujetos en ninguna de las variables analizadas: reconocimiento de la derecha y la izquierda sobre el propio sujeto (V.51) y en un objeto (V.52); verbalizar direcciones (V.63); criterios de decisión (V.46); reflexión (V.62) y llegar a la bañera (V.63).

Una vez realizado un ANAVA para analizar los efectos de las dos variables independientes experimentales sobre el nivel global de logros de los sujetos (V.65), se comprobó que ninguna de ellas por separado había tenido influencia en dicho nivel, pero sí la interacción entre ambas ($F_{AxB} = 4.51, \alpha = 0.03$).

TABLA 9.2.10.2 Análisis de varianza de las variables agrupamiento y metodología y nivel de logros.

SOURCE	DEPENDENT VARIABLE		<u>logros</u>		
	SUM OF SQUARES	DEGREES OF FREEDOM	MEAN SQUARE	F	TAIL PRDB.
MEAN	1337.57038	1	1337.57038	920.24	0.0000
G*Grup	0.04025	1	0.04025	0.03	0.8682
H*Aprnd	0.37586	1	0.37586	0.26	0.6123
GH	6.55532	1	6.55532	4.51	0.0363
ERROR	138.08218	95	1.45350		

Un análisis más detallado de las puntuaciones medias de los diferentes grupos indica que el mejor nivel de logros se da entre aquellos sujetos que han utilizado el juego de ordenador SPLASH

dentro del modelo individual e independiente, seguido de aquellos que lo utilizaron en grupo y guiado. El peor rendimiento se localiza entre los sujetos que lo utilizaron de forma individual dentro del modelo guiado.

TABLA 9.2.11.: Puntuaciones medias en los logros globales de los sujetos (V.65) para las variables agrupamiento y metodología.

		M E T O D O L O G Í A	
		GUIA	INDEP.
A G R U P A M I E N T O	GRUPO	n=29 $\bar{X} = 3.96$ = 1.23	n=30 $\bar{X} = 3.56$ = 0.97
	INDIV.	n=20 $\bar{X} = 3.40$ = 1.46	n=20 $\bar{X} = 4.05$ = 1.19
		$N = 99$ $\bar{X} = 3.74$ = 1.19	

No es posible negar una cierta sorpresa ante estos resultados, especialmente cuando la mayor parte de las investigaciones revisadas en los capítulos teóricos señalan una prioridad en los modelos de enseñanza guiada y la utilización del ordenador en grupo.

De la información obtenida a través de la observación de los sujetos mientras utilizaban el ordenador y del análisis de las interacciones que se producían entre los sujetos y el adulto, se puede llegar a comprender lo contradictorio de estos resultados frente a los de otras investigaciones.

Aunque en la metodología independiente no se plantea la actividad del adulto interviniendo en las realizaciones del sujeto, en los datos recogidos se descubre que los sujetos solicitan ayuda al adulto que permanece junto a ellos, quien les facilita en cada caso información acorde a lo requerido por cada niño. Mientras que en el caso de la enseñanza guiada puede producirse la situación de que el adulto trate de dar explicaciones con más frecuencia de lo que el niño puede desear o necesitar. Así, en el primer caso, la eficacia de la intervención del adulto está casi garantizada porque el adulto sabe qué o qué tipo de información necesita el niño y éste mantendrá una actitud receptiva esperando la respuesta del guía.

Como se expuso en la parte teórica, el nivel de dominio de la destreza que tenga cada niño determinará la influencia social del adulto o de los compañeros. Los sujetos preescolares tienden a aprovechar mejor la ayuda que solicitan, fruto de una necesidad sentida, y no la que se les da siguiendo el criterio del adulto. En el momento que son ellos quiénes la solicitan, hay una actitud receptiva prestando atención hacia la información que les va a llegar; esperan algo concreto de forma consciente, lo que no se

sabe si ocurre en la mayoría de los casos cuando el adulto les intenta ayudar sin que los niños hayan solicitado esta intervención.

Debido a la carencia de variabilidad en los resultados de los sujetos, no se ha podido demostrar de forma concluyente que existan diferencias en las puntuaciones que obtienen los sujetos preescolares al utilizar el juego de ordenador SPLASH siguiendo una metodología independiente o guiada, o por la utilización individual o en grupo.

Como ya se señaló en la hipótesis anterior, el juego SPLASH parece que se adapta a las características de los preescolares, siendo motivador y sencillo de uso, por lo que se ha demostrado ser lo suficientemente eficaz como para que un elevado porcentaje de sujetos lograra el objetivo, fomentando conductas identificadas como deseables en la resolución de problemas como es la reflexión y la atención a los elementos significativos de la situación que sirven de criterio para la toma de decisiones.

Tan sólo se pudo constatar que los sujetos alcanzan mejores resultados que en el resto de los casos, o bien cuando trabajan individualmente y sin ayuda, o bien cuando lo hacían en grupo y con guía por parte del adulto; siendo la ayuda específica solicitada al experto, en el primer caso, y las interacciones con sus compañeros, en el segundo, las principales razones de que dichos sujetos destacasen frente a los otros.

Tras obtener estos resultados y reflexionar sobre los mismos, surgen interrogantes a los que no es posible dar respuesta sino a través de otras investigaciones: ¿Los resultados alcanzados por los sujetos que han utilizado el ordenador, los habrían logrado si no lo hubieran utilizado?. ¿Los efectos positivos en la reflexión y en el proceso de toma de decisiones permanecerá a largo plazo?. ¿Se transferirá a otras situaciones?. ¿Durante cuanto tiempo el ordenador, y en concreto este juego, puede ser motivador para generar aprendizajes?.

9.2.4. HIPOTESIS 4

En la cuarta hipótesis se trata de demostrar si los resultados obtenidos en las actividades en las que se requiere una transferencia de los aprendizajes adquiridos a través del juego SPLASH para resolver problemas, están influidos por las estrategias didácticas (actividades en papel y verbalización de las profesoras), el agrupamiento o la metodología seguida.

Las actividades identificadas para este fin son las siguientes: señalar un camino en la pantalla del ordenador (V.55), dibujar un camino en papel (V.57), copiar un camino dictado (V.54), copiar un camino del papel al ordenador (V.59) o de la pizarra al papel (V.66).

Esta hipótesis se operativizó en tres subhipótesis referidas cada una de ellas a una de las variables experimentales

seleccionadas para la investigación. De acuerdo a la naturaleza de las variables y al tipo de contraste que se pretendía realizar, se utilizó en todos los casos la prueba χ^2 , ya que en todos los casos la variable dependiente era dicotómica y las variables clasificatorias nominales.

En primer lugar se trató de identificar si existían diferencias en las puntuaciones obtenidas en las actividades en las que se requería transferencia de conocimientos, entre los sujetos que habían utilizado el programa de ordenador individualmente o en grupo.

Para analizar las distribuciones de frecuencias obtenidas para cada una de las variables antes mencionadas, se aplicó la prueba de χ^2 , obteniendo un resultado común a todas ellas: no se encontraron discrepancias significativas entre los sujetos que jugaron con el programa SPLASH individualmente o en grupo, en relación a los resultados obtenidos por los sujetos en dichas actividades de transferencia.

Todas estas actividades requerían la aplicación de las estrategias de resolución de problemas adquiridas por el sujeto al jugar con el programa, manteniendo en común el tipo de tarea (el trazado de caminos) y la disposición del espacio donde desarrollarla (cuadrícula). Pero se trataría de actividades diferentes a la inicialmente aprendida en el ordenador.

Los datos obtenidos llevan a rechazar esta subhipótesis dado que no se demuestra que el agrupamiento haya producido efectos diferenciadores en la transferencia de los aprendizajes a nuevas tareas de diseño de caminos y en un contexto diferente al juego en el ordenador.

La segunda subhipótesis trató de identificar diferencias en los resultados obtenidos en las actividades de transferencia que pudieran atribuirse al efecto de la variable experimental estrategia de enseñanza.

El análisis de las puntuaciones obtenidas en estas actividades a través de la aplicación del estadístico χ^2 indicó que no aparecían discrepancias significativas entre los grupos del modelo independiente y modelo guiado.

En ningún caso el modelo de enseñanza seguido para jugar con el programa SPLASH - guiado o independiente - produjo diferencias entre los grupos en lo relativo a la transferencia de estrategias de resolución de problemas adquiridas con la utilización de este material, lo que llevó a rechazar la subhipótesis de trabajo.

En la tercera subhipótesis se trató de reconocer si existían diferencias en las puntuaciones obtenidas en las actividades que requerían la transferencia de aprendizajes que se pudieran

atribuir al efecto de las diferencias en las actividades y verbalizaciones producidas en cada clase.

Los resultados de los análisis de las actividades de transferencia indicaron que no existían discrepancias entre las puntuaciones obtenidas por los sujetos de cada una de las tres clases en las tareas cuya resolución se basaba en la transferencia de aprendizajes: copiar un camino dictado (V.54), copiar un camino desde el papel al ordenador (V.59) o señalar un camino en la pantalla (V.55).

Las diferencias en la metodología seguida por cada una de las tres clases, tanto en las verbalizaciones de los maestros como en los tipos de actividades desarrolladas, no produjeron ningún tipo de efecto que llevara a los niños a resolver de forma diferente estas tareas.

Estos resultados llevan a dos conclusiones diferentes, ninguna de ellas rebatible según los datos expuestos. La primera de ellas es que la capacidad para resolver estas tareas no depende del entrenamiento desarrollado en el aula durante el período de intervención, sino que los niños que fueron capaces de realizarlas tenían adquiridas estas destrezas con anterioridad.

La segunda conclusión posible es que el tipo de entrenamiento recibido no es adecuado o determinante para

fomentar la adquisición o mejora en este tipo de destrezas; entrenamiento que, por otro lado, se está llevando a cabo a través de alguna vía no identificada, como lo prueba el hecho de que parte de los sujetos fueran capaces de resolver las tareas, independientemente de las actividades realizadas en clase o de las intervenciones de los maestros.

Si se encontraron diferencias significativas en las variables copiar un camino en clase de la pizarra al papel (V.66) y dibujar un camino en el papel (V.57). En el primer caso, al copiar un camino de la pizarra al papel, fueron los resultados obtenidos por la Clase 2 los que produjeron la discrepancia. En esta clase el 83% de los sujetos copió de forma satisfactoria el diseño desde la pizarra al papel, frente a un 48'6% de la Clase 1 y de la Clase 3.

Estos resultados indican que las diferencias se dieron entre la Clase 2 y las otras dos clases. Respecto a la Clase 1, parece claro que así fuera, ya que no hubo ningún tipo de verbalización por parte del maestro respecto al programa, ni recibieron entrenamiento específico. Sin embargo, respecto a la Clase 3, la diferencia residía en el tipo de verbalizaciones producidas por las maestras.

Al analizar las verbalizaciones de las maestras de la Clase 2 y de la Clase 3 ⁽³⁾, se observó una mayor riqueza en la directividad de las producciones de la maestra de la Clase 2.

Esta, aunque solicitaba la participación y expresión de los alumnos, su discurso denotaba una tendencia a dirigir las acciones dando pautas, información e instrucciones específicas, lo que en este caso parece haber favorecido el aprendizaje de ese tipo de tarea, copiar un camino, y su posterior transferencia a una actividad de lápiz y papel.

En el caso de las diferencias encontradas entre los sujetos de las distintas clases en la tarea de dibujar un camino en papel, son los resultados de la Clase 1 los que generan la significatividad de las discrepancias de ésta con las otras dos. En la Clase 1 sólo un 68'6% supara la tarea, lo que contrasta con el 96'7% y 97'1% de las Clases 2 y 3, respectivamente.

La metodología de las Clases 2 y 3 tiene como elemento común el entrenamiento en actividades encaminadas a facilitar la transferencia, resultando ser eficaz para dibujar caminos en papel, como se demuestra por el hecho de que en la Clase 1, donde no había existido entrenamiento, los logros fueron menores.

Los sujetos de la Clase 1 no habían recibido instrucción alguna sobre cómo transferir los conocimientos que habían adquirido al jugar con el programa SPLASH, ni habían practicado este tipo de tarea.

De los resultados en estas dos actividades se desprende que la transferencia mejora a través del entrenamiento, no genérico

sino específico. Unos métodos son más eficaces que otros dependiendo de: las características de la nueva tarea a realizar; las diferencias entre la tarea inicial y la nueva tarea o situación (distancia en la transferencia) y el tipo de procesos que requiera la adaptación de los conocimientos previos a la nueva situación.

A nivel general, para esta tercera subhipótesis se observa que la eficacia de los sujetos en las tareas que requieren la transferencia de aprendizajes adquiridos previamente no es homogénea para todas las variables ni para todas las tareas.

Con estos datos sólo se demuestra parcialmente la hipótesis, rechazando el efecto del agrupamiento o de la metodología en la transferencia de las estrategias de resolución de problemas adquiridas a través de la utilización del juego SPLASH.

La transferencia no siempre mejora con el entrenamiento. Para actividades que requieren distinto tipo de transferencia se necesita entrenamiento diferente, dependiendo de las características de la actividad a realizar.

Al copiar un camino desde la pizarra, copiar al dictado o dibujar un camino nuevo, no se lleva a cabo la misma actividad aunque la acción externa del sujeto, la ejecución o el resultado final, sea aparentemente el mismo: trazar líneas sobre una hoja

con una cuadrícula, formando un camino desde un principio a un fin o meta.

Al jugar con el programa SPLASH, el niño observa un punto de partida, un punto de llegada y un espacio intermedio vacío a través del cual diseñar el curso de un camino para llegar de un punto a otro. El sujeto, siguiendo las reglas impuestas por los operadores del programa decide, paso a paso, el camino. Ante cada opción, valora si es adecuada y toma una decisión. Si toma una decisión errónea, esto le llevará a replantear o adaptar el camino a seguir.

Al copiar un camino ya predeterminado, el sujeto debe tomar decisiones sobre cada movimiento para dirigir su trazo y adecuarse a unas orientaciones específicas (rigor). Al jugar con el programa, el sujeto aprende que hay muchos caminos para llegar a un mismo punto (flexibilidad, creatividad).

Al dibujar en la pantalla el niño ejecuta un trazado en el espacio y crea un camino, mientras que al copiar un camino la tarea que realiza es la reproducción un patrón.

Ambos aspectos son necesarios: creatividad para generar nuevas acciones y rigor para reproducir modelos, que se corresponden con las vías alta y baja de aprendizaje y transferencia.

Es del análisis de estas diferencias y de los resultados en cada uno de los casos de donde se desprende la información que puede permitir comprender los elementos diferenciales de las actividades y la forma de transferir el conocimiento.

En esta investigación, los resultados en las tareas de señalar un camino en la pantalla, copiar un camino dictado o copiar un camino desde el papel a la pantalla del ordenador son similares entre los sujetos que han recibido entrenamiento y los que no.

Para una tarea en la que se requiere copiar modelos, han resultado ser más eficaces las verbalizaciones directivas, ricas en instrucciones específicas del profesor durante las prácticas. Cuando se trata de dibujar un nuevo camino en papel, ha resultado ser más eficaz la práctica, con un peso superior a las diferencias en las verbalizaciones de las maestras.

Notas al capítulo 9.

1. La descripción del instrumento de observación Lista de Control (ILCA) se encuentra desarrollada en el Capítulo 8, dentro del apartado dedicado a los Instrumentos de Medida.
2. Esta variable es el resultado de sumar las puntuaciones de cada una de las características perceptivo-visuales medidas.
3. Esta información se expone y analiza en el apartado 9.1.7 de este mismo capítulo, dedicado al análisis de las verbalizaciones de las maestras de las clases 2 y 3.

10 - DISCUSION DE LOS RESULTADOS

La información que se ha presentado hasta el momento, confirma o contradice conclusiones a las que se había llegado en investigaciones anteriores a ésta, señaladas en los capítulos teóricos y que ahora servirán de base o criterio para discutir los resultados obtenidos en este trabajo.

En primer lugar, se ha demostrado que la capacidad de los sujetos preescolares para resolver problemas en el contexto del ordenador, en los que se presenta la información en la pantalla utilizando sistemas de representación iconográficos, no está influida por el nivel de madurez perceptivo visual.

Por el contrario, estas habilidades perceptivas sí influyen en la resolución de problemas en los que se requiere la organización del espacio en el plano. Los datos indican que, al diseñar los caminos en el papel existe una dependencia de estas capacidades, dado que se trata de una tarea creativa de elaboración y motriz, en la que interviene este tipo de percepción. Estos resultados coinciden con lo ya señalado en trabajos como los de Herman (1983), Solan et al. (1985), Paterno y Dickey (1987) o Frostig (1980), entre otros, que identifican la percepción visual como uno de los sistemas que integran la base motriz en la que se apoya el aprendizaje.

En el caso del programa de software evaluado, el diseño manipulativo del juego requiere para el trazado de caminos de una acción receptiva y de elaboración, con una demanda motórica muy inferior a la que exige el trazado sobre el papel, lo que facilita la toma de decisiones basadas en la comprensión visual - incluida dentro de la base motriz señalada por los autores anteriores-, y en el dominio de las relaciones espaciales, utilizadas por el sujeto de forma previa al desarrollo de la capacidad para verbalizarlas.

Por otro lado, se ha comprobado que la capacidad demostrada por los niños para descodificar las imágenes que aparecen en la pantalla del ordenador tampoco depende de la madurez perceptivo-visual. El nivel de dominio de las tareas perceptivo-visuales de los preescolares aparece suficientemente desarrollado como para no influir en la identificación de iconos en los que se representan objetos que les son conocidos.

Con ello se mantiene la misma línea que en los resultados de los estudios de Pick (1990), en los que demuestra que la identificación de un objeto representado a través de imágenes es una tarea para la que no se necesita entrenamiento especial y se da de forma universal en el ser humano. El requisito esencial es el conocimiento previo del objeto representado (Palmer, 1977), siendo asimismo fundamentales, los diseños y trazados utilizados - que permiten este reconocimiento -, y la familiaridad del usuario con el sistema de representación utilizado.

Se llega así al planteamiento mantenido por Bowman (1983), que señala la necesidad de un lenguaje común para que exista una interacción entre el niño y el ordenador. En este caso se trataría del lenguaje iconográfico, planteando desde esta posición, que la capacidad para descodificar las imágenes estará determinada, bien por el nivel de dominio que tenga el usuario del sistema simbólico utilizado, o por la familiaridad con los diseños gráficos presentados en la pantalla.

Los cambios identificados en la descodificación de imágenes aparecen como efecto del aprendizaje. Un aprendizaje que, como se expuso en los capítulos teóricos siguiendo a Vosniadou (1989), es el resultado de un proceso cultural de "aprender a ver", a través de la experiencia, la interacción con el medio y el desarrollo evolutivo.

El sujeto elabora imágenes mentales a partir de la realidad o de representaciones icónicas (Cunniff, 1988). Ante una nueva exposición, como es el caso de las representaciones que pueden aparecer en la pantalla del ordenador, el niño compara con los elementos que componen sus modelos mentales (Norman, 1986) y realiza una interpretación.

Cuando un objeto no se reconoce porque los diseños son ambiguos o porque utilizan un sistema de representación desconocido por él, la primera tendencia será darse a sí mismo

una explicación satisfactoria, utilizando para ello aquella imagen mental con la que guarde una mayor similitud; o bien incorporarlo como un nuevo elemento dentro de su base de conocimiento. Otra posibilidad, como se ha visto en esta investigación y como defienden los autores que se acaban de señalar, es que a través de la interacción con otros niños o con el adulto, el sujeto aprende a identificar la figura y a descodificar la imagen.

En el caso del material utilizado, en el programa SPLASH, se han dado ambas situaciones debido a la falta de familiaridad con algunos objetos representados y a la ambigüedad de algunos de los motivos. La ausencia de criterios específicos sobre diseño de software educativo para niños preescolares no permite contrastar los resultados aquí obtenidos, pero sí aventurar una tímida afirmación en la que se reconocen como adecuadas las imágenes, en cuanto al tamaño, colorido, diseño y animación.

No obstante, aunque es poca la información existente sobre estos criterios, sí es posible hacer algunas referencias a planteamientos y trabajos de otros autores. El juego SPLASH está en la línea de los programas semi-estructurados señalados por Vockell y Van Deusen (1989) y coincidiendo con una de las recomendaciones de Schwartz (1985), aporta al sujeto la posibilidad de observar en la pantalla, de forma inmediata, las consecuencias de su acción. Ahora bien, no exista una relación directa entre lo que ocurre en la pantalla y la acción motriz del

niño sobre el teclado; sino que por el contrario, la utilización de este juego impone una gran distancia entre la acción y sus consecuencias que dificulta el aprendizaje a través de la experimentación directa, pero permite la utilización de los conceptos espaciales a través de las imágenes del juego.

De las recomendaciones formuladas por Kozubal (1985), en esta investigación se ha podido demostrar la validez de los formatos estables para la utilización del teclado, con una adaptación simplificada del mismo. Pero difiriendo de los postulados de este mismo autor, que recomienda no llenar en exceso la pantalla, en el caso del programa que aquí se ha evaluado, ha resultado atractiva y motivadora aún cuando aparecía atestada de dibujos.

Se ha encontrado que el aprendizaje de estrategias de resolución de problemas a través del ordenador, guarda relación con la metodología seguida para jugar con el programa de software.

A diferencia con otros estudios, el efecto identificado es atribuible a la interacción producida por la asociación de dos variables, agrupamiento y estrategia de enseñanza, y no por la intervención de cada una de ellas por separado. Destacan las combinaciones Metodología independiente individual y Metodología guiada en grupo.

Los trabajos sobre adquisición de estrategias de resolución de problemas en niños preescolares a través del ordenador, como los de Miller y Emihovich (1986), Clements y Gullo (1984) y Muller y Perlmutter (1984), apuntan la eficacia de la metodología guiada y del aprendizaje en grupo para esta tarea.

La metodología individual independiente identificada como la más eficaz, por encima de la estrategia de enseñanza guiada en grupo, merece discusión aparte, debido a que en la práctica, no se dio como tal. En las observaciones realizadas mientras jugaban con el ordenador, se descubrió que la presencia del adulto junto al niño generó una modificación sobre el planteamiento, pasando a ser aprendizaje individual guiado, en el que el adulto respondía a las demandas específicas realizadas por el sujeto. Es por ello que no puede defenderse la eficacia de la utilización individual dentro de una metodología independiente, sino que a partir de la experiencia, habría que defender la eficacia de la intervención del adulto como guía cuando es el propio sujeto quien solicita la ayuda, es decir metodología guiada.

La eficacia de la metodología guiada, individual y en grupo, corrobora los resultados de las investigaciones mencionadas sobre adquisición de estrategias de resolución de problemas en niños preescolares, utilizando como medio el ordenador.

En las actividades de transferencia de las estrategias de resolución de problemas se ha demostrado que la eficacia de este proceso no depende del agrupamiento, ni de la metodología en la que se inscriben las actividades en el ordenador y a través de las cuales se adquirieron las estrategias de resolución de problemas; pero sí de las estrategias didácticas llevadas a cabo en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del aula que se han controlado en esta investigación: entrenamiento en la transferencia y las verbalizaciones de las maestras.

Con los datos aportados se constata la complejidad del proceso de transferencia, cuya realización depende de la interacción simultánea de muchas variables.

Este hecho viene a corroborar lo ya avanzado en sus estudios por Lehrer et al.(1988), Swan y Black (1989) y Littlefield et al.(1986), que señalan que la transferencia mejora a través de la instrucción explícita sobre estrategias que permiten este proceso, buscando la actuación consciente por parte del sujeto o vía alta de transferencia (Salomon, 1985), previa a la posible automatización del procedimiento.

Esta investigación coincide en destacar, al igual que en los resultados presentados por Swan y Black (1989) y Thomas (1990), la importancia de la aplicación de estrategias de enseñanza en las que se dé una práctica guiada, en las que las actividades implican una interacción adulto-alumno o experto-inexperto. Las

verbalizaciones del maestro o experto, ricas en instrucciones pautadas y específicas, unidas a la actividad del alumno, constituyen la base para el ejercicio del modelado en el proceso de transferencia.

Pero aún siguiendo la misma metodología, no en todas las tareas de transferencia estudiadas en este trabajo se obtuvieron los mismos resultados. En algunas fue más eficaz la instrucción y en otras lo fue la práctica guiada. Con ello, coincidiendo con los trabajos de Butterfield y Nelson (1989), se pone de manifiesto la importancia de la definición de las tareas inicial y final, no sólo en términos de la conducta observable, sino de los procesos internos que la realización de cada una de ellas requiere del sujeto. En la medida en que esta definición sea más completa y profunda, se podrán determinar las diferencias existentes entre ambas, de las cuales se derivan los procesos de adaptación de los conocimientos o de la experiencia inicial a la nueva tarea o situación.

Llegados a este punto en el que se han recogido los datos de la investigación, se han analizado y discutido en base a los principios teóricos e investigaciones precedentes, es posible pasar al próximo capítulo en el que se recogen finalmente las conclusiones del estudio.

CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

El estudio aquí presentado, surgió del interés por dar respuesta a si la incorporación del ordenador en el proceso instructivo de los niños preescolares, conlleva efectos diferenciales en la adquisición y transferencia de estrategias de resolución de problemas, en función de: las características perceptivas del sujeto que están relacionadas con el tipo de estrategia a aprender; las características del programa de ordenador utilizado; el tipo de agrupamiento que se establece entre los sujetos a la hora de jugar con el programa; el modelo de enseñanza en el que se inscribe la actividad del sujeto con el ordenador y las estrategias didácticas puestas en práctica por el profesor en el aula.

Toda inferencia a partir de los resultados obtenidos en este estudio debe hacerse con prudencia y partiendo de la limitación impuesta por una muestra no aleatoria que no garantiza la representatividad de los mismos en toda la población preescolar.

Una vez realizada esta aclaración, se presentarán las conclusiones más importantes del estudio:

1. Existe un componente perceptivo visual que actúa como prerrequisito para la adquisición de los conceptos espaciales. Ahora bien, ya antes de que los sujetos dominen estos conceptos

de forma explícita, pueden hacer uso de ellos o dominarlos implícitamente en sus acciones.

2. El programa de ordenador utilizado ha producido efectos positivos en la adquisición de estrategias de resolución de problemas, fomentando la reflexión y utilización de la información significativa para la toma de decisiones.

3. Las características perceptivo-visuales de los sujetos preescolares son adecuadas para llevar a cabo aprendizajes en los que la información se presenta a través de sistemas de representación iconográficos, en los que se utilizan imágenes familiares para estos usuarios.

4. El diseño del programa de ordenador evaluado es válido para ser utilizado en el ámbito de la Educación Preescolar. El diseño gráfico, basado en la representación de objetos conocidos por los niños, junto con los recursos de color y movimiento, hacen del programa un material didáctico motivador y atractivo para ellos. La facilidad de uso, unida a la semiestructuración de las tareas y los niveles de dificultad, captan la atención del sujeto y permiten que este desarrolle la actividad de acuerdo a sus capacidades e intereses.

5. El éxito en la adquisición de estrategias de resolución de problemas está relacionado con los principios del aprendizaje subyacentes en el diseño del programa de software examinado: el Aprendizaje constructivo, que sitúa al niño como sujeto activo

en el proceso de aprender, que le lleva a reproducir un modelo de estrategia para resolver los problemas, basada en la reflexión y en la selección de información significativa como claves del proceso de toma de decisiones.

6. El agrupamiento y la metodología de enseñanza en el que se inscribe la actividad con el ordenador influye en los logros de los sujetos. La utilización del programa de ordenador para realizar una actividad creativa, en un micro-ambiente semiestructurado y reglado, dentro de una situación de enseñanza guiada, mejora la adquisición de estrategias de resolución de problemas con niños preescolares cuando se lleva a cabo a través de un trabajo individual o en grupo. En esta situación, se crea un ambiente en el que los niños experimentan con el juego, reciben guía de algún experto -adulto o compañero- y pueden solicitar ayuda en función de su nivel de competencia.

7. Las estrategias de resolución de problemas, adquiridas por los niños preescolares de 5-6 años, por medio del programa de ordenador, no se transfieren automáticamente, ni de forma generalizada a nuevas tareas y contextos.

8. La posterior transferencia de estos aprendizajes no está influida por el agrupamiento o la estrategia de enseñanza utilizada para adquirirlas. Este proceso mejora con la intervención didáctica del maestro en el aula, a través del entrenamiento o de la instrucción explícita sobre cómo llevarlo

a cabo; y en la medida que el sujeto es consciente de que se trata de una actividad en sí misma, que requiere adaptar los conocimientos previos a la nueva situación.

9. El entrenamiento en procesos de transferencia de niños pequeños, toma como punto de partida la necesidad de que exista una similitud perceptiva entre las dos tareas, exigiendo un planteamiento específico del mismo, según se requieran unos procesos u otros para adaptar los conocimientos de la experiencia inicial a la nueva situación.

10. En el caso de tareas en las que se requiere emplear los aprendizajes adquiridos con el programa de software para copiar modelos, es más eficaz la intervención verbal estructurada, en la que el sujeto recibe instrucciones específicas que van guiando su acción en el proceso de transferencia.

11. Cuando la nueva situación demanda una actividad creativa por parte del sujeto para realizar un nuevo diseño, es más eficaz el entrenamiento a través de la práctica con ejercicios similares.

12. La evaluación de software llevada a cabo a través de los métodos tradicionales, en los que se realiza un análisis descriptivo del material, es insuficiente; ya que al prestar atención sólo a los aspectos externos o teóricos del programa no se atienden los planteamientos didácticos subyacentes, en términos de modelos de aprendizaje, estrategias de enseñanza,

aspectos psicológicos y didácticos de los mismos; obteniéndose los datos al margen de donde sólo pueda validarse un material educativo: en la realidad de su utilización por los usuarios hacia quiénes va dirigido, es decir, la evaluación en el aula o contexto en el que se realiza la intervención.

Se llega entonces a la conclusión que la utilización didáctica del ordenador en el aula preescolar puede producir efectos positivos en el aprendizaje y transferencia de estrategias de resolución de problemas. Pero estos efectos no se deben al ordenador en sí mismo. Su valor, al igual que cualquier otro material que vaya a utilizarse dentro del ámbito educativo, dependerá del contexto en el que se introduzca y de las características del software utilizado. Y más especialmente, el valor de este material vendrá determinado por la utilización que los maestros hagan del él, dentro de su actividad didáctica en el aula.

IMPLICACIONES DIDACTICAS

Las implicaciones didácticas que se deducen de la investigación teórica y empírica precedente se centran en torno a cuatro núcleos:

1. En cuanto a la utilización de los ordenadores dentro del ámbito de la Educación Infantil, la incorporación de estos materiales dentro del aula tendrá un alcance, significado y repercusiones diferentes según cual sea el planteamiento que rija la actuación del docente al incorporar estos nuevos materiales.

El ordenador desde un enfoque técnico, se puede considerar como un recurso más para lograr resultados específicos; mientras que desde el enfoque práctico, el maestro lo utilizará porque el ordenador debe ser aprovechado como recurso en el aula por las posibilidades de este medio en el contexto de la intervención didáctica, como resultado de una toma de decisiones, basada en la reflexión de qué usar, cuando, cómo, porqué y para qué, utilizando planteamientos sistémicos de intervención dentro del aula.

Entendido desde un enfoque crítico, el docente parte de una toma de conciencia sobre el momento histórico y el contexto social concreto en el que desarrolla su tarea con este medio o aquellos que están a su alcance, y el ordenador, en este caso, está presente en la misma, con unas posibilidades que van más allá del aula y que pueden llegar a entenderse por las connotaciones socio-políticas que implican las desigualdades en el acceso a los avances

tecnológicos. El maestro podría utilizarlo para reproducir o cambiar estas diferencias que surgen de un acercamiento desigual a los recursos que dan acceso al engranaje socio-cultural superior.

En unos casos porque forma parte del mundo en el que los niños viven, tratando de reproducir este entorno dentro de la escuela. En el segundo de los casos por las aportaciones del ordenador a solucionar problemas planteados dentro de un contexto específico. En otros casos, cuando este medio no está dentro del entorno se utilizaría con un fin diferente que sería el de reducir las diferencias.

No se tratará por tanto de afirmar que el ordenador es bueno o no para los preescolares. Su pertinencia y formas de uso vendrán determinadas por estas concepciones educativas subyacentes a la intervención didáctica del maestro, y al entorno socio-económico y político en el que esta se lleve a cabo para eludir, reproducir o cambiar estos sistemas.

Hoy por hoy, superado el momento de deslumbramiento habría que apuntar hacia la defensa de aquellos planteamientos que superan los modelos meramente tecnológicos, para mantener que cada cultura desarrolla sus propias fórmulas para resolver los problemas y que desde un planteamiento crítico, es posible entender la utilización técnica o práctica, según éstos se produzcan o planteen en el microsistema del aula o con relación a los me osistemas o macrosistemas sociales y educativo.

2. Con respecto a la evaluación de software que se trate de utilizar con fines educativos debe en primer lugar estar orientada para que sea a través de estos procesos de evaluación dónde se determine si el material pueda o no ir acompañado del apelativo "educativo".

La metodología a seguir para llevar a cabo esta labor debe basarse además de en el análisis de las características técnicas y de los elementos externos del programa, en la información recogida dentro de las aulas proveniente del maestro en cuanto a las posibilidades de utilización, incorporándolo dentro de los recursos utilizados dentro de su actuación; de los alumnos, en cuanto a los beneficios que reporta su utilización: aprendizajes (conocimientos, estrategias de pensamiento), procesos de pensamiento que facilita o genera; en la vida del aula, en el tipo de interacciones que fomenta y las implicaciones en términos de reproducción o cambio producido en los sistemas dentro de los cuales se desarrolla esta acción.

Para ello, es necesario realizar investigaciones sobre materiales específicos, dentro de los contextos de utilización, en las que se recoja información sobre las distintas variables que intervienen en el logro de los resultados, entendidos éstos como procesos, aprendizajes o interacciones, durante y al final de las intervenciones.

El maestro no requeriría una formación específica sobre cómo utilizar estos materiales; sino que en su formación general debería

observarse la preparación sobre el aprovechamiento didáctico de los materiales, y con ello, de los distintos usos de este tipo de material. La dificultad estriba en el contacto y familiarización inicial, debido a la "laguna generacional" que supone ser "docentes-libro" y el aparente halo de dificultad que envuelve toda nueva tecnología. Pero, ahora bien, una vez superado este período, es un recurso más, con potencialidades específicas, ligadas a las características del software y al uso que de él haga el maestro.

3. En tanto al aprendizaje y transferencia de estrategias de resolución de problemas utilizando el ordenador, son pocas las evidencias que permitan afirmar esta potencialidad por el uso de la máquina en sí. Si se ha identificado que la instrucción explícita y la práctica en resolución de problemas, así como la interacción con expertos son estrategias que mejoran la adquisición de este tipo de aprendizajes, lo que ya estaba sobradamente demostrado sin la presencia de la nueva tecnología, y ahora se empieza a comprobar su validez cuando se hace uso de estos materiales para lograr el mismo fin.

Quedan muchas cuestiones por responder sobre el tipo de instrucción que puede ser el más adecuado con los sujetos preescolares; o sobre el tipo de estrategias que pueden aprender dentro de esta edad, de acuerdo a sus características evolutivas y a los aprendizajes ya adquiridos.

Además de los factores madurativos, también es necesario investigar si la eficacia de las estrategias está ligada a los

niveles de dominio que tengan los sujetos. Es decir, si para los niveles iniciales es más eficaz seguir estrategias en las que se desarrolla una instrucción guiada, pero una vez que el sujeto ha alcanzado un nivel de dominio, sería más eficaz el aprendizaje por descubrimiento.

La instrucción debe plantearse y los logros medirse en términos no sólo de conductas o habilidades demostradas. La resolución de problemas, aunque generalmente se ha planteado como una conducta observable, no puede olvidarse que en ella subyacen estructuras de conocimiento en las que se elabora la solución. Así la instrucción debería plantearse en términos de los conocimientos que requeriría el sujeto para ser capaz de resolver el problema, en tanto información factual (datos), como información procesual (estrategias). La utilización del ordenador para lograr o fomentar este tipo de aprendizaje, dentro de la dinámica del aula, se convierte en una herramienta a través de la cual el sujeto puede ejercitarse en estas tareas.

La transferencia, proceso que durante mucho tiempo se defendió que ocurría de forma automática desde las actividades en el ordenador a otros contextos, no se da de forma generalizada y requiere de entrenamiento específico, al igual que las estrategias de resolución de problemas, basado en la importancia de la actuación consciente del sujeto en el proceso, en la instrucción explícita y en la práctica.

Con lo que hasta aquí se ha demostrado es necesario llevar a cabo estudios sobre las variables que producen la transferencia, en términos de estrategias de enseñanza, utilización del ordenador y características del software educativo. Formular investigaciones, prestando atención al diseño en las que se defina la estrategia a aprender y el proceso y/o vías necesarias para su transferencia a nuevas situaciones o problemas.

La resolución de problemas debe entenderse como una tarea de marcado carácter cultural. A pensar, a resolver problemas y a transferir los conocimientos de una situación a otra se aprende dentro de una cultura y por ello es posible enseñarlo, no sólo de forma implícita en las materias, dentro de los contenidos, sino explícitamente.

4. Sobre los criterios para el diseño de materiales dirigidos a niños preescolares con fines educativos, deben partir de las características de estos sujetos a nivel general, en cuanto a nivel de funcionamiento cognitivo y a sus procesos de aprendizaje que rigen las actuaciones didácticas en este nivel.

De entre todas ellas, cabe señalar, que dado que estos sujetos en general son todavía no lectores, es necesario . prestar atención al diseño iconográfico utilizado para presentar la información, a lo que hay que añadir la importancia de la sencillez de operación desde el teclado o en otros casos, la adaptación del mismo. El principio de la actividad requiere que todo programa

demande la actividad del niño, debe requerirle para que sea el sujeto activo de la tarea, apareciendo reflejados en la pantalla los resultados evidentes de su actividad, buscando la flexibilidad en los diseños para que estos materiales puedan ser utilizados individualmente o en grupo, según sea el interés del niño o se busque un tipo u otro de aprendizaje. Buscar una mayor cercanía o similitud entre la acción que el niño desarrolla manualmente en el ordenador y el resultado en la pantalla.

Las variables motivacionales, y dentro de este período, la importancia de la fantasía lleva a sugerir el planteamiento de sistemas de actividad dentro de mundos, dentro de los cuales comprender la actividad a realizar. Según el tipo de uso que se le pretenda dar a estos materiales, estos deberán ser de alguna manera, representaciones de la realidad, mundos fantásticos o herramientas con las que diseñar nuevas realidades.

Aunque su incorporación a las aulas se justifique porque puede ser un juego novedoso o como un material más, que debe introducirse dentro del aula preescolar porque está en la sociedad en la que viven estos niños, es necesario explorar otras posibilidades reales de ir más allá de estos planteamientos, aprovechando las capacidades del ordenador: movimiento, visualización de procesos, combinación de lenguajes para codificar la información, entre otras, para identificar en qué medida puede suponer una mejora para los sujetos en su desarrollo, o para el docente al mejorar su intervención. El criterio que debe guiar los diseños deben adecuarse a las posibilidades del ordenador en la medida que

permiten realizar tareas que no se pueden llevar a cabo de otra forma o a través de otros materiales. Se trata de buscar un principio de economía, de forma que si no supone una mejora no merecerá la pena la inversión económica y el esfuerzo de producir nuevos materiales e incorporarlos al ámbito educativo, tan reticente a los cambios.

Desde el planteamiento del ordenador como herramienta de pensamiento para fomentar el desarrollo de capacidades superiores de pensamiento, se plantea la necesidad de diseñar nuevos programas, libres de contenido, dirigidos en este caso a preescolares, para ser utilizados como aplicaciones para aprender y practicar estrategias de resolución de problemas, adaptados a los modelos de aprendizaje de estos usuarios.

No obstante, hay una gran escasez de información validada a través de estudios empíricos, sobre criterios que puedan guiar el diseño de software educativo. Es urgente y necesario realizar investigaciones en este campo y en todos los aspectos que lo componen: sobre los modelos mentales de los usuarios al aprender utilizando el ordenador; sobre preferencias en las pantallas, diferenciadas en función de la edad o para los distintos tipos de actividad a realizar. Trabajos sobre tipo y cantidad de información que pueden captar los niños de diferentes edades; sobre sistemas de representación, teclados, sonidos, animación. Sólo de esta manera, creando un cuerpo de información, con perspectivas y planteamientos desde el ámbito de la educación se podría modificar la tendencia actual a calificar como software educativo todo lo que

aparezca con dibujos, colbres o preguntas a través de una pantalla de ordenador.

Esto sólo será posible a través de la experimentación dentro de las aulas con los nuevos materiales, con la participación de maestros y alumnos, contextualizando los trabajos dentro de los distintos niveles de los sistemas educativo y social en los que se lleve a cabo y atendiendo a los planteamientos didácticos en los que se inscribe la utilización del software.

Cabría señalar dos vías fundamentales en el desarrollo de esta tarea: la incorporación de profesionales de la educación dentro del proceso de diseño de materiales a realizar por equipos multidisciplinares y la experimentación de los mismos a través de procesos de evaluación formativa durante el proceso de desarrollo y una vez en el mercado.

BIBLIOGRAFIA.

- (1982). The Electronic Learning software directory. *Electronic Learning*, May-June, 1A-10A.
- (1981). A level-headed guide to software evaluation. *Classroom Computer News*, July-August, 22-23.
- ABBADIE, M. (1986a). El niño y el centro preescolar. En VARIOS. *La educación preescolar. Teoría y práctica*. Madrid: Editorial Cincel-Kapelusz, 21-45.
- ABBADIE, M. (1986b). Las diferentes funciones del centro preescolar. En VARIOS. *La educación preescolar. Teoría y práctica*. Madrid: Editorial Cincel-Kapelusz, 76-82.
- ABELSON, H. y DISSESA. (1986). *Geometría de la tortuga*. Madrid: Anaya Multimedia.
- ACREDOLO, L.P. (1990). Spatial Cognition. En R.M. THOMAS (Ed.), *o.c.*, 299-302.
- ACREDOLO, L.P. y HAKE, L. (1982). Infant perception. En B.B. WOLMAN (eds.). *Handbook of Developmental Psychology*. New Jersey: Prentice-Hall.
- ADRION, W.R., BRANSTAD, M.A. y CHERNIAVSKY, J.C. (1982). Validation, verification and testing of computer software. *Computing Surveys*, 14(2), 159-92.
- AEBLI, H. (1988). *Doce formas básicas de enseñar. Una didáctica basada en la psicología*. Madrid: Narcea.
- AKANBI, M.R. y DWYER, F.M. (1989). Effects of Students' Prior Knowledge Level on Their Ability to Profit from Visualized Inductive and Deductive Instructional Strategies. *International Journal of Instructional Media*, 16(1), 69-78.
- ALDERMAN, D.L. (1978). Evaluation of the TICCIT computer assisted instruction system in the community college. Princeton, NJ.: ETS.
- ALESSI, S.M. y TROLLIP, S.R. (1985). *Computer Based Instruction: Methods and Development*. New York: Prentice-Hall Inc.
- ALLI, M. (1985). A Team Approach to Computer Courseware Design. *Educational Technology*, July, 28-30.
- ALLISON, D.J. (1984). An Array Processing Theory of Memory, Thought, and Behavior Patterning: A Radically Reconstructive View.

ALLOWAY, B.S. y MILLS, G.M. (1985). *New directions in education and training technology*. London: Kogan Page.

ALONSO TAPIA, J. (1987). *¿Enseñar a pensar?. Perspectivas para la Educación Compensatoria*. Madrid: Centro Nacional de Investigación y Documentación Educativa.

ALVAREZ, A. (1987). *Psicología y Educación. Realizaciones y tendencias en la investigación y en la práctica*. Actas de las II Jornadas Internacionales de Psicología y Educación. Madrid: Visor/MEC.

ALVAREZ, C. (1987). *Desarrollo sensorial y perceptivo*. En J. MAYOR (dir.). *La psicología en la escuela infantil*. Madrid: Anaya, 177-204.

ANDERSON, J.R. (1985). *The architecture of cognition*. Cambridge, MA.: Harvard University Press.

ANDERSON, J.R. y SKWARDKI, E. (1986). *The automated tutoring of introductory computer programming*. *Communications of the Association of Computing Machinery*, 29, 842-949.

ANDERSON, J.R. y THOMPSON, R. (1989). *Use of analogy in a production system architecture*. En S. VOSNIADOU y A. ORTONY, (Eds.), o.c., 267-97.

ANDERSON, R.E. et al. (1981). *The affective and cognitive effects of microcomputer-based science instruction*. *Journal of Educational Technology Systems*, 9(4), 329-55.

ANDERSON, R.E. y KLASSEN, D.L. (1981). *A conceptual framework for developing computer literacy instruction*. *AEDS Journal*, 16(2), 128-50.

ANDREWS, D.H. y GOODSON, L.A. (1980). *A comparative analysis of models of instructional design*. *Journal of Instructional Technology*, 3(4), 2-16.

ANDUJAR, V. y BAUTISTA, A. (1986). *El ordenador en la enseñanza*. *Comodore Magazine*, 24, 8-15.

ANGULO, J.F. (s.f.). *La investigación-acción y el currículum: un nuevo enfoque en la investigación educativa*. El Ejido, Málaga: Universidad de Málaga. No publicado.

ANSELMO, S. y ZINCK, R.A. (1987). *Computers for Young Children? Perhaps*. *Young-Children*, 42(3), 22-27.

APPLE, M. (1979). *Education and power*. Boston: Routledge.

ARAMBURUZABALA, P. (1990). Instrumentos de observación. Documentación presentada en el curso de Formación de Equipos Pedagógicos en Técnicas de Observación. Madrid, Marzo.

ARAUJO, J.B. y CHADWICK, C.B. (1988). Tecnología educacional. Teorías de instrucción. Barcelona: Paidós.

ARENSON, M. (1981). A model for systematic revision of computer-based instruction materials in music theory. *Journal of Computer-Based Instruction*, 7(3), 78-83.

ARMBRUSTER, B.B. y ANDERSON, T.H. (1990). Textbook Analysis. En H.G. WALBERG y G.D. HAERTEL (Eds.), o.c., 210-214.

ARNAU, J., CARRERAS, M.V. y SALVADOR, F. (1987). Bases para el desarrollo de un modelo cognitivo de la percepción visual. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 19(2), 173-94.

ASCHKENASY, J.R. y ODOM, R.D. (1982). Classification and Perceptual Development: Exploring Issues about Integrality and Differential Sensitivity. *Journal of Experimental Child Psychology*, 34(3), 435-48.

ASHMAN, A.F. y CONWAY, R.N.F. (1989). Cognitive Strategies for Special Education. Process-based instruction. London: Routledge.

AUDOUIN, F. (1976). Cibernética y enseñanza. Madrid: Narcea.

AVNER, R.A. (1975). The evolutionary development of CAI evaluation approaches. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Washington, DC., (ERIC Document Reproduction Service).

AZMITIA, M. (1987). Expertise as a Moderator of Social Influence on Children's Cognition. Paper presented at the Biennial Meeting of the Society for Research in Child Development. Baltimore, MD., April 23-26.

AZMITIA, M. (1988). Peer Interaction and Problem Solving: When Are Two Heads Better Than One?. *Child Development*, 59(1), 87-96.

BAKER, E.L. y ALKIN, M.C. (1973). Formative evaluation of instructional development. *AV Communications Review*, 21(4), 389-418.

BALDWIN, A.L. (1973). Social learning. En F.N. KERLINGER (Ed.), *Review of Research in Education*, 1, 34-57. Ithaca, Illinois: Peacock Pub.

- BALL, S. (1985). Valuable Alternatives to Keyboarding in Grades K-3. Paper presented at the Fall Conference on Perspectives on the Young Child and the Computer. Austin, TX., September 27.
- BALMAN, T. (1984). Implementation Techniques for Interactive Computer-Assisted Learning Programs. En D.F. WALKER y R.D. HESS, o.c., 151-57.
- BANDURA, A. (1977). Social Learning Theory. New Jersey: Prentice-Hall.
- BANDURA, A. (1987). Teoría del aprendizaje social. Madrid: Espasa-Calpe.
- BANGERT-DROWNS, R.L., KULIK, J.A. y KULIK, C.C. (1985). Effectiveness of computer-based education in secondary schools. Journal of Computer Based Instruction, 12(3), 59-68.
- BANK STREET COLLEGE OF EDUCATION, CENTER FOR CHILDREN AND TECHNOLOGY. (1984). Abstracts of technical report series, June. New York: Author.
- BANK STREET COLLEGE OF EDUCATION, CENTER FOR CHILDREN AND TECHNOLOGY. (1985). Abstracts of technical report series, March. New York: Author
- BARON, L. et al. (1986). A Preliminary Look at Group Size Effects and Learning on the Microcomputer: Implications for Early Childhood Education. Paper presented at the meeting of the World Organization for Early Childhood Education. 18th World Congress, Jerusalem, Israel, July 13-17.
- BARROWS, H.S. y TAMBLYN, R.M. (1980). Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education, Vol.I in Springer Series on Medical Education. N.Y.: Springer.
- BARTOLOME, A.R. (1989). Nuevas tecnologías y enseñanza. Barcelona: GRAO, ICE.
- BASS, R.K. y DILLS, C.R. (1984). Instructional development: The state of the art. II. Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt.
- BATTISTICH, V. et al. (1989). Development Differences in Social Problem Solving and Their Implications for Adjustment. Paper presented at the Biennial Meeting of the Society for Research in Child Development. Kansas City, Mo., April 27-30.
- BAUTISTA, A. (1985). La resolución de problemas usando el microordenador en la enseñanza de las Matemáticas. Aula Abierta, 44, 145-70.

BAUTISTA, A. (1986). Utilidad de los procedimientos recursivos del lenguaje Logo en la solución de problemas matemáticos. *Microaula*, 2, 51-53.

BAUTISTA, A. (1986). Los micromundos: elementos de las condiciones externas que facilitan el aprendizaje. *Zaus. Educación y Nuevas Tecnologías*, 0, 15-16.

BAUTISTA, A. (1987). La incorporación del ordenador a los currícula disciplinares. En A. ALVAREZ. *Psicología y Educación. Realizaciones y tendencias actuales en la investigación en la práctica. Actas de las II Jornadas Internacionales de Psicología y Educación*, 403-11. Madrid: Centro de Publicaciones del MEC y Visor Libros.

BAUTISTA, A. (1989). El uso de los medios desde los modelos del curriculum. *Comunicación, Lenguaje y Educación (C.L.E.)*, 3-4, 39-52.

BAYES, R. y PINILLOS, J.L. (1989). *Aprendizaje y condicionamiento*. Madrid: Alhambra.

BAYO MARGALEF, J. (1987). *Percepción, desarrollo cognitivo y artes visuales*. Barcelona: Anthropos.

BEENSON, B.S. y WILLIAMS, R.A. (1983). The Effects of Gender and Age on Preschool Children's Choice of the Computer as a Child-Selected Activity.

BEESON, B.S. y WILLIAMS, R.A. (1985). The Effects of Gender and Age on Preschool Children's Choice of the Computer as a Child-Selected Activity. *Journal of the American Society for Information Science*, 36(5), 339-41.

BELL, M.E. (1985). The role of Instructional Theories in the Evaluation of Microcomputer Courseware. *Educational Technology*, March, 36-40.

BELTRAN, J. et al. (1987). *Psicología de la educación*. Madrid: Eudema Univ.

BENDER, E. (1987). Evaluations of Educational Microcomputer Courseware/Software: A Content Analysis of Published Reviews. Annual Convention of the Association for Educational Communications and Technology. Atlanta, GA., February 26-March 1.

BENNETT, R.E. (1986). A Framework for Studying the Use of Computers in Special Education. *Journal of Special Education Technology*, 3(2), 44-47.

BERG, R. (1983). Resisting change: What the literature says about computers in the social studies classroom. *Social Education*, 47, 314-6.

BERGER, P.L. y LUCKMANN, T. (1979). *The Social Construction of Reality: A Treatise in the Sociology of Knowledge*. Buenos Aires: Amorrortu Editores.

BERNSTEIN, B. (1975). *Language at classes sociales. Codes sociolinguisticos et controlé social*. Paris: Les Editions de Minuit.

BERTRAM, M., LAWSON, H.V. y JOVER, J.M. (1983). *Hacia la comprensión de la informática*. Barcelona: Marcombo.

BIALO, E.R. y ERICKSON, L.B. (1984). *Microcomputer Courseware: Characteristics and Design Trends*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. 68th, New Orleans, LA., April 23-27.

BIALO, E.R. y ERICKSON, L.B. (1985). *Microcomputer Courseware: Characteristics and Design Trends*. A.E.D.S. Journal, Summer.

BILLINGS, K. (1986). *Evaluating Computer Education Programs in the Schools*. En R.E. ANDERSON (Ed.), *National Educational Computer Policy Alternatives*. SIGCUE Bulletin, 18 (2-4). 22-35.

BISER, E. (1984). *Application of Ausubel's Theory of Meaningful Verbal Learning to Curriculum, Teaching and Learning of Deaf Students*. International Symposium on Cognition, Education and Deafness, Washington, June, 5-8.

BITTER, G. y WIGHTON, D. (1987). *The most important criteria used by the Educational Software Evaluation Consortium*. *The Computing Teacher*, March, 7-9.

BITTER, G.G. y CAMUS, R.A. (1984). *Using a Microcomputer in the Classroom*. Reston, VA.: Reston, Publishing Co.

BITTER, G.G. y WIGHTON, D. (1987). *The Most Important Criteria Used by the Educational Software Evaluation Consortium*. *The Computing Teacher*, March, 7-9.

BLACK, J. (1987). *Knowledge-Based Instructional Design*. New York: CCT Report. Teachers College. Columbia University.

BLAKE, R.S. (1984). *Discovery versus Expository Instructional Strategies and their Implications for Instruction of Hearing-Impaired Post-Secondary Students*. En A. ARESON y J.J. DeCARO (Eds), *Teaching, Learning and Development*, I.

- BLASCHKE, C.L. (1979). Microcomputers Software Development for Schools. What, Who, How?. Educational Technology, 19(10), 26-28.
- BLEASE, D. y COHEN, L. (1990). Coping with Computers. An Ethnographic Study in Primary Classroom. London: P.C.F.
- BLOOM, B.S., HASTINGS, J.T. y MADAUS, G.F. (1971). Handbook of Formative and Summative Evaluation of Student Learning. New York: McGraw Hill.
- BLUM COHEN, V. (1983). Criteria for the Evaluation of Microcomputer Courseware. Educational Technology, January, 9-14.
- BLUM, V.L. (1982). Evaluating Instructional Software for the microcomputer: An analytical evaluation procedure. Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. New York, N.Y.
- BOOF, K.R., KAUFMAN, L. y THOMAS, J.P. (Eds.), (1986). Handbook of Perception and Human Performance. New York: John Wiley and sons, 2.
- BORG, W.R. y GALL, M.D. (1983). Educational Research. An Introduction. New York: Longman.
- BORICH, G.D. (Ed.). (1974). Evaluating educational programs and products. Englewood Cliffs, NJ.: Educational Technology Publications.
- BORK, A. (1985). Personal Computers for Education. New York: Harper & Row Publishers.
- BORK, A. (1984). Production Systems for Computer-Based Learning. En D.F. WALKER y R.D. HESS, o.c., 96-114.
- BORK, A. (1987). Learning with personal computers. New York: Harper & Row.
- BORN, R. (Ed.). (1988). Artificial Intelligence. The Case Against. London: Croom Helm.
- BOSSUET, G. (1985). La computadora en la escuela. Buenos Aires: Paidós.
- BOTKIN, J.W. et al. (1985). Aprender, horizonte sin límites: informe al Club de Roma. Madrid: Santillana.
- BOURNE, L.E. et al. (1986). Cognitive processes. New Jersey: Prentice-Hall.

- BOWMAN, B.J.T. (1983). Do Computers Have a Place in Preschools. Paper presented at the Meeting of the New Mexico Association for the Education of Young Children. Albuquerque, NM., February 25.
- BRADEN, J. (1984). LPAD Applications to Deaf Populations. International Symposium on Cognition, Education and Deafness, Washington, June 5-8.
- BRANDENBURG, D.C. (1984). Analysis and Review of Courseware Evaluation Strategies. Annual Conference of the National Society for Performance and Instruction. Atlanta, GA., April 26.
- BRANDSFORD, J.D. et al. (1989). New approaches to instruction: because wisdom can't be told. En S. VOSNIADOU y R. ORTONY. (Eds.), o.c., 470-97.
- BRIGGS, L.J. y WAGER, W. (1979). Handbook of procedures for the design of instruction. Tallahassee, FL.: Florida State University.
- BRONFENBRENNER, U. (1987). La ecología del desarrollo humano. Barcelona: Paidós.
- BROUGHTON, J.M. (1985). The surrender of control: Computer literacy as political socialization of the child. En D. SLOAN (Ed.), The computer in education, 102-22. New York: Teachers College Press.
- BROWN, A.L. (1989). Analogical learning and transfer: What develops?. En S. VOSNIADOU y A. ORTONY. (Eds.), o.c., 369-412.
- BROWN, A.L. (1978). Knowing when, where and how to remember: A problem of metacognition. En R. Glaser (Ed.), Advances in instructional psychology. Hillsdale, NJ: Erlbaum. Vol. 1, 77-165.
- BROWN, A.L. (1982). Learning and development: The problem of compatibility, access and induction. Human Development, 25, 89-115.
- BROWN A.L. y CAMPIONE, J.C. (1981). Inducing flexible thinking: A problem of access. En M. FRIEDMAN, J.P. DAS y N. O'CONNOR (Eds.), Intelligence and learning. New York: Plenum Press. 515-530.
- BROWN, A.L. y CAMPIONE, J.C. (1978). Permissible inferences from the outcome of training studies in cognitive development research. Quarterly Newsletter of the Institute for Comparative Human Development, 2, 46-53.
- BROWN, A.L. Y CAMPIONE, J.C. (1984). Three faces of transfer: Implications for early competence, individual differences and instruction. En M. LAMB. A. BROWN Y B. ROGOFF (Eds.). Advances

in developmental psychology. Hillside, NJ: Erlbaum. Vol.3, 143-192.

BROWN, A.L. y CAMPIONE, J.C. (1981). Inducing flexible thinking: A problem of access. En M. FRIEDMAN, J.P. DAS y N. O'CONNOR (Eds.). Intelligence and learning, 515-29. New York: Plenum Press.

BROWN, A.L. y KANE, M.J. (1988). Preschool children can learn to transfer: Learning to learn and learning from example. Cognitive Psychology, 20, 493-523.

BROWN, A.L., KANE, M.J. y ECHOLS, K. (1986). Young children's mental models determine analogical transfer across problems with a common goal structure. Cognitive Development, 1, 103-22.

BROWN, B.R. y ELLINGER, R.S. (1981). Evaluation of Computer-based Instructional Materials: Intents and Procedures. Topics in Educational Computing, 22-23.

BROWN, J.S. y BURTON, R.R. (1984). Diagnostic Models for Procedural Bugs in Basic Mathematical Skills. En D.F. WALKER y R.D. HESS, o.c., 269-297.

BRUNER, J.S. (1983). Play, thought and language. Peabody Journal of Education, 60(3), 60-69.

BRYANT, P.E. (1986). Cognitive development, non piagetian studies. En R. BARRE y R. LAMB (Eds.). The dictionary of Development and Educational Psychology, 34. Oxford: Basil Blackwell Ltd.

BUCKLEITNER, W. y OLSON, K. (1989). Kids at the Keyboard. Child Care Information Exchange, 68, 37-40.

BURNAS, D. (1979). A dual-task analysis of detection accuracy for the case of high target-distractor similarity: Further evidence for independent processing. Perception and Psychophysics, 25, 185-96.

BURTON, J.K. (1981). Behavioral technology: Foundation for the future. Educational Technology, 21(7), 21-28.

BUSH, W.J. y TAYLOR GILES, M. (1985). Como desarrollar las aptitudes psico-lingüísticas. Barcelona: Martinez Roca.

BUSHELL, D.jr. y DORSEY, D. (1987). Behavioral models. En M.J. DUNKIN (Ed.). The International Encyclopedia of Teaching and Teacher Education. Oxford: Pergamon Press. 32-36.

BUTTERFIELD, E.C. y NELSON, G.D. (1989). Theory and Practice of Teaching for Transfer. Educational Technology Research and Development, 37 (3), 5-38.

CAISSY, G.A. (1984). Evaluating educational software: A practitioner's guide. Phi Delta Kappan, December, 249-250.

CALDWELL, R.H. (1980). Guidelines for Developing Basic Skills Instructional Materials for Use with Microcomputer Technology. Educational Technology, October, 7-12.

CALFEE, R. (1981). Cognitive psychology and educational practice. En D.C. BERLINER (Ed.). Review of Research in Education, 9, 3-73. U.S.A.: AERA.

CALVERT, S.L. et al. (1988). Computer Presentational Features for Young Children's Preferential Selection and Recall of Information. Paper presented at the Annual Meeting of the International Communication Association. New Orleans, LA., May.

CAMINOS, H. (1989). Educación o catastrofe: decisiones críticas en el proceso de aprender. Buenos Aires: Emece.

CANELOS, J.J. et al. (1980). Evaluation of three types of instructional strategies for learner acquisition of intervals. Journal of Research in Music Education, 28(4), 243-9.

CANTOR, D.S. et al. (1983). Organization in Visual Episodic Memory: Relationships between Verbalized Knowledge, Strategy Use and Performance. Journal of Experimental Child Psychology, 40(2), 218-32.

CARABAÑA, J. (1979). Origen social, inteligencia y rendimiento académico al final de la EGB. Madrid: MEC.

CARBONELL, J. (1970). AI in CAI: an artificial-intelligence approach to computer-assisted instructions. IEEE Transactions on Man-Machine Systems, MMS, 11(4).

CARBONNELL, J.G. (1981). Subjective understanding: Computer models of belief systems. Ann Arbor, MI.: UMI Research Press.

CARMICHAEL, H.W. et al. (1985). Computers, Children and Classrooms: A Multisite Evaluation of the Creative Use of Microcomputers by Elementary School Children. Final Report.

CARR, W. y KEMMIS, S. (1988). Teoría crítica de la enseñanza. Barcelona: Martínez Roca.

CARRETERO, M. (1983). Las teorías neopiagetianas. En A. MARCHESI, M. CARRETERO y J. PALACIOS (comp.). Psicología Evolutiva. 1. Teorías y Metodos. Madrid: Alianza Universidad textos. 207-24.

- CARRETERO, M. (1986). La concepción del desarrollo. Cuadernos de Pedagogía, 141, 12-15.
- CARRETERO, M. (1987). Las condiciones pedagógicas del currículum. En J. SARRAMONA (ed.). Currículum y educación, 115-36. Barcelona: Ceac.
- CARRETERO, M. (1987). Desarrollo cognitivo y currículum. En A. ALVAREZ. Psicología y Educación. Realizaciones y tendencias actuales en la investigación en la práctica. Actas de las II Jornadas Internacionales de Psicología y Educación. Madrid: Centro de Publicaciones del MEC y Visor Libros. 151-55.
- CARRIER, C.A. y LAMBRENT, J.L. (1984). Preparing Teachers for Using Computers in Instruction. Educational Technology, September, 16-20.
- CARTWRIGHT, G.P. (1984). Computer Applications in Special Education. En D.F. WALKER y R.D. HESS, o.p., 166-80.
- CARVER, S.M. (1986). Transfer of LOGO Debugging Skill: Analysis, Instruction, and Assessment. National Science Foundation. Washington, DC., Spencer Foundation, Chicago, IL.
- CARVER, S.M. (1987). Transfer of LOGO debugging skill: Analysis, instruction, and assessment. CSTG Bulletin, 14, 4-6.
- CASADO, C. (1989). Criterios y líneas generales en la preparación inmediata del profesorado en informática educativa. Comunidad Educativa-ICCE, 12, 23-30.
- CASAS MACHADO, J.F. y MARCET ALEGRE, C. (1986). Introducción de la informática en el Ciclo Inicial de EGB. Cuadernos de Educación y Nuevas Tecnologías de la Información. MEC, Fundesco, 29-34.
- CASE, R. (1974). Mental strategies, mental capacity, and instruction: A neopiagetian investigation. Journal of Experimental Child Psychology, 18, 372-97.
- CASELLI, M.C. et al. (1989). Il Bambino sordo al computer. Golem, 1(1), 11-14.
- CASTAÑE CASELLAS, J. (1990). Tecnología de finalidades pedagógicas. Revista complutense de educación, 1(1), 109-20.
- CASTILLEJO, J.L. et al. (1987). Educar para el siglo XXI. Criterios de evaluación para el uso de la informática educativa. Madrid: Fundesco.

- CASTLE, D.J. (1982). Mathematic software, A Computer Lab and the Hearing Impaired. A.A.D., September, 495-504.
- CATHEART, W.G. (1984). Problem solving using the microcomputer. En J. TINDSLEY y E.B. TAGG. Informatics in elementary education. Amsterdam: Elsevier Science Publisher.
- CHAMBERS, J.A. y SPRECHER, J.W. (1984). Computer-Assisted Instruction: Current Trends and Critical Issues. En D.F. WALKER y R.D. HESS, o.c., 6-19.
- CHAMORRO, M.I. y RODRIGUEZ, C. (1986). Bibliografía sobre Educación Preescolar. Revista de Educación, 281, 307-14.
- CHAR, C. (1983). Research and Design Issues concerning the Development of Educational Software for Children. Bank Street College of Education. Technical Report, 14. April.
- CHARISON, C. (1987). Keeping on top of the Technology Explosion. Journal of Visual Impairment and Blindness, May, 215-6.
- CHARLESWORTH, W.R. y DZUR, C. (1987). Gender Comparisons of Preschoolers' Behavior and Resource Utilization in Group Problem Solving. Child Development, 58(1), 191-200.
- CHI, M.T.H., GLASER, R. y REES, E. (1982). Expertise in problem solving. En R.S. STERNBERG (Ed.), Advances in the psychology of human intelligence, 1. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- CHIN, K. (1984). Preschool Computing: Too Much, Too Soon?. Infoworld, 6(8), 24-27.
- CHOROVER, S.L. (1984). Cautions on computers in education. Byte, June, 223-6.
- CHRISTIE, J.F. y JOHNSEN, E.P. (1983). The Role of Play in Social-Intellectual Development. Review of Educational Research, 53(1), 93-115.
- CLANCEY, W.J. (1986). Review of Winograd and Flores' "Understanding Computers and Cognition": A Favorable Interpretation. ONR Technical Report #21. New York, N.Y.: Josiah Macy, Jr. Foundation.
- CLARK, M.M. (1986). Educational Technology and Children with Moderate Learning Difficulties. The Exceptional Child, 33(1), 28-34.
- CLARK, R. (1983). Reconsidering research on learning from media. Review of Educational Research, 17, 92-101.

CLARK, R. (1984). Research on student thought proceses during computer-based instruction. *Journal of Instructional Development*, 7(3), 2-5.

CLARK, R. (1985). Confounding in educational computing research. *Journal of Educational Computing Research*, 1, 137-48.

CLARK, R. y VOOGEL, A. (1985). Transfer of training principles for instructional design. *Educational Communication and Technology Journal*, 33, 113-23.

CLARK, R.E. (1989). Current Progress and Future Directions for Research in Instructional Technology. *Educational Technology Research and Development*, 37 (4), 57-66.

CLARKE, F.Y. (1984). An Identification of the Principles and Processes that are Applicable in the Systematic Design on Instructional Courseware for the Microcomputer. Houston: University Microfilms International.

CLEMENTE LINUESA, M. (1986-1987). Sistemas de escritura y modelos de adquisición de la lectura. *Enseñanza*, (4-5), 139-47.

CLEMENTS, D.H. (1982). Microcomputers in Early Education: Rationale and Outline for Teacher Training.

CLEMENTS, D.H. (1986). Effects of Logo and CAI Environments on Cognition and Creativity. *Journal of Educational Psychology*, 78(4), 309-318.

CLEMENTS, D.H. (1987). Computers and Young Children: A Review of Research. *Young Children*, 43(1), 34-44.

CLEMENTS, D.H. y GULLO, D.F. (1984). Effects of Computer Programming on Young Children's Cognition. *Journal of Educational Psychology*, 76(6), 1051-8.

CLEMENTS, D.H. y NASTASI, B. (1985). Effects of Computers Environments on Social-Emotional Development: Logo and Computer-Assited Instruction. *Computers in the Schools*, 2(2/3), 11-29.

COBURN, P. et al. (1982). Practical guide to computers in education. Reading, MA.: Addison-Wesley.

COHEN, L.B. y SALAPATEK, P. (Eds.) (1982). Handbook of infant perception: from sensation to cognition. New York: Academic Press.

COHEN, R. (Ed.) (1985). The Development of Spatial Cognition. Hillsdale, N.Y.: Lawrence Erlbaum.

- COHEN, V.B. (1983). Criteria for the Evaluation of Microcomputer Courseware. *Educational Technology*, January, 9-14.
- COHEN, V.B. (1985). A reexamination of feedback in computer-based instruction: Implications for instructional design. *Educational Technology*, 25(1), 33-36.
- COHEN, V.L. (1983). Criteria for the evaluation of microcomputer courseware. *Educational Technology*, 23(1), 9-14.
- COLL.C. (1988). Una perspectiva psicopedagógica sobre el curriculum escolar, en *Varios.El marco curricular en una escuela renovada*. Madrid: Popular/Mec, 11-31.
- COLLINS B. y MOONEN, J. (1988). Designing an External Evaluation of a Large-Scale Software Development Project. International Association for Computing in Education Conference. New Orleans, LA, April 5-9.
- COLLINS, A. y RUBIN, A. (1980). How the cognitive sciences will impact education. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, April, AERA.
- COLOM CAÑELLAS, A.J. (1986). *Pensamiento tecnológico y teoría de la educación*. Barcelona: CEAC.
- COMPUTING TEACHER (1980). The Computing Teacher course review and rating form. *The Computing Teacher*, January, 12-13.
- CONNELLY, F.M. y LANZT, O. (1985). Curriculum, definitions of. En *International Encyclopedia of Education*. Oxford: Pergamon.
- CONSEJO DE EUROPA (1977). *Educación Compensatoria*. Madrid: MEC.
- COOK, G.L. y ODOM, R.D. (1988). Perceptual Sensitivity to Dimensional and Similarity Relations in Free and Rule-Governed Classifications. *Journal of Experimental Child Psychology*, 45(2), 319-38.
- CORNO, L. y SNOW, R.E. Adapting Teaching to Individual Differences Among Learners. 605-29.
- COSDEN, M.A. et al. (1987). Microcomputer Use within Micro-Educational Environments. *Exceptional Children*, 53(5), 399-409.
- COSDEN, M.A. et al. (1985). Survey of Microcomputer Access and Use by Mildly Handicapped Students in Southern California. *Journal of Special Education Technology*, 7(2), 5-13.
- CRISWELL, E.L. (1989). *The Design of Computer-Based Instruction*. New York: Macmillan Publishing Company.

- CRISWELL, E.L. y SWEZEY, R.W. (1984). Behavioral Learning Theory-Based Computer Courseware Evaluation. Educational Technology, November, 43-46.
- CRONBACH, L.J. et al. (1980). Toward reform in program evaluation. San Francisco: Jossey-Bass.
- CRONBACH, L.J. y SNOW, R.E. (1981). Aptitudes and instructional methods. New York: Irvington Pub.
- CRUICKSHANK, D.R. y TELFER, R. (1980). Classroom games and simulations. Theory into Practice, 19(1), 75-80.
- CUMMINS, J. (1982). Psychological Test and ESL Students. TEAL'81-TESL Canada Conference Proceedings, Vol.1, 63-66.
- CUNEO, D.O. (1986). Young Children's Misconceptions of Simple Turtle Graphics Commands. Paper presented at the Annual Symposium of the Jean Piaget Society, Philadelphia, PA., May.
- DALTON, D.W., HANNAFIN, M.J. y HOOPER, S. (1989). Performance and Attitudes. Educational Technology Research and Development, 37 (2), 15-24.
- DAY, H.I. (1990). Motivation. En R.M. THOMAS (Ed.), o.c., 245-249.
- DAY, J.D. y HALL, L.K. (1988). Intelligence-related differences in learning and transfer and enhancement of transfer among mentally retarded persons. American Journal on Mental Retardation, 93, 125-137.
- DAY, J.D. y HALL, L.K. (1988). Intelligence-related differences in Learning and Transfer and enhancement of transfer among mentally retarded persons. American Journal on Mental Retardation, 93, 125-137.
- DECI, E. (1975). Intrinsic Motivation. New York: Plenum.
- DEDE, C.J. (1987). Empowering Environments, Hypermedia and Microworlds. Computing-Teacher, 3(15), 20-24.
- DEGELMAN, D. et al. (1986). Concept Learning in Preschool Children: Effects of a Short-Term LOGO Experience. Journal of Educational Computing Research, 2(2), 199-205
- DELAUNAY, A. (1986). El juego. En VARIOS. La educación preescolar. Teoría y práctica. Madrid: Editorial Cincel-Kapelusz. 179-88

- DELVAL, J. (1985). Los usos de los ordenadores en la escuela. *Revista de Educación*, 276, 27-48.
- DELVAL, J. (1985). Para que vale un ordenador en la escuela. *Cuadernos de Educación y Nuevas Tecnologías de la Información*, 1, 4-9.
- DELVAL, J. (1986). Niños y máquinas. Los ordenadores y la educación. Madrid: Alianza Editorial.
- DELVAL, J. (1986). El ordenador como instrumento de innovación educativa. *Zeus. Educación y Nuevas Tecnologías*, 0, 6-7.
- DEMBER, W.N. (1990). *Psicología de la percepción*. Madrid: Alianza.
- DEMBER, W.N. y WARM, J.S. (1990). *Psicología de la percepción*. Madrid: Alianza.
- DEMPSEY, J.V. (1989). CBI and Formative Evaluation: An Overview. *International Journal of Instructional Media*, 16 (4), 285-292.
- DERRY, S.J. (1989). Strategy and Expertise in Solving Word Problems En C. Mc CORMICK, G. E. MILLER y PRESSLEY, (Ed.) o.c., 269-302.
- DIAZ JIMENEZ, C., VAZQUEZ MORCILLO, A. y SANCHEZ-CARRETERO GUIJARRO, J. (1987). La educación perceptiva a través del vídeo. *Bordón*, 39(269), 616-622.
- DICCIONARIO DE LAS CIENCIAS DE LA EDUCACION, (1988). Madrid: Santillana.
- DICK, W. (1980). Formative evaluation in instructional development. *Journal of Instructional Development*, 3(3), 3-6.
- DICK, W. (1981). Instructional design models: future trends and issues. *Educational Technology*, 21(7), 29-32.
- DICKSON, W.P. (1985). Thought Provoking Software: Juxtaposing Symbol Systems. *Educational Researcher*, 5(14), 30-38.
- DICKSON, W.P. (1989). ¿Software para hacer pensar?. Sobre la yuxtaposición de los sistemas simbólicos. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 3-4, 23-38.
- DIEM, R.A. (1986a). Computers in a school environment: Preliminary report of the social consequences. *Theory and Research in Social Education*, 14, 163-70.

DIEM, R.A. (1986b). Microcomputer technology in educational environments: Three studies. *Journal of Educational Research*, 80(2), 93-98.

DIEUZEIDE. (1987). Informática y educación: la experiencia francesa. *Perspectivas*, (4), 577-584.

DIEZ LOPEZ, E. y ROMAN PEREZ, M. (1987). Entrenamiento cognitivo y mejora de la inteligencia. *Revista de educación*. Madrid: MEC.

DIVESTA, F.J. (1982). Cognitive development. En H.E. Mitzel (ed.) *Encyclopedia of Educational Research*. New York: McMillan Publishing Co., 285-296.

DOLL, R.C. (1986). *El mejoramiento del currículum*. Buenos Aires: Ateneo.

DORR-BREMME, D.W. (1983). *Ethnography and Evaluation: The Goodness of Fit. Methodology Project*. Universidad de California, Los Angeles: Center for the Study of Evaluation.

DOYLE, A.B. (1986). *Negotiation and Enactment in Collaborative Pretend Play: Relations to Social Acceptance and Social Cognition*. Ottawa, Ontario: Social Sciences and Humanities Research Council of Canada.

DRAKE, R.E. (1980). *Evaluating a program as a program*. No aparecen datos de publicación.

DRAPER, T.W. et al. (1986). *Making the Computer Fit the Child Rather than the Child Fit the Computer: Conversations between Children and Robots*. Paper presented at the Biennial Meeting of the Southwestern Society for Research in Human Development. San Antonio, TX, March 6-8.

DRESDEN ASSOCIATES. (1981). *School microware reviews*. Desden, Maine: Author.

DREYFUS, H.L. (1987). Misrepresenting Human Intelligence. En R. BORN (Ed.), *o.c.*, 41-54.

DROMEY, R.G. (1982). *How to Solve it by computer*. New York: Prentice Hall.

DUCKWORTH, E. (1988). *Como tener ideas maravillosas: y otros ensayos sobre como enseñar y aprender*. Madrid: Visor.

DUFOYER, J.P. (1988). *Informatique, education et psychologie de l'enfant*. Paris: PUF.

DUNKIN, M.J. (Ed.) (1987). *The International Encyclopedia of Teaching and Teacher Education*. Oxford: Pergamon Press.

- DUNN, R. (1980). Learning Styles. *Educational Leadership*, 38, 191-2.
- DUQUETTE, CH. (1985). Formative Evaluation of Courseware: One Instrument. *Educational Technology*, February, 20-23.
- DWYER, C.A. (1989). The Effect of Varied Practice Activities in Complementing Visualized Instruction. *International Journal of Instructional Media*, 16 (3), 243-260.
- DWYER F.M. (1987) *Strategies for Improving Visual Learning*. Pennsylvania: State College Learning Services.
- DWYER, F.M. (1972). A guide for Improving Visualized Instruction. Pennsylvania. State College. Learning Services.
- DWYER, F.M. (1976). Adapting media attributes for effective learning. *Educational Technology*, August, 7-13.
- DWYER, F.M. (1968). When visuals are not the message. *Educational Broadcasting Review*, 2(5), 38-43.
- ECKLER, J. y WEININGER, O. (1988). Play and cognitive development in preschoolers: A critical review. *The Alberta Journal of Educational Research*, 34(2), 179-193.
- EDWARDS, D. y MERCER, N. (1988). El conocimiento compartido. El desarrollo de la comprensión en el aula. Barcelona: Paidós/MEC.
- EDWARDS, L. (1984). Enrichment Courseware for middle School Mathematics. *The Computer Teacher*, November, 68.
- EDYBURN, D.L. y LARTZ, M.N. (1986). The Teacher's Role in the Use of Computers in Early Childhood Education. *Journal of the Division for Early Childhood*, 10(3), 255-63.
- EHRlich, K. et al. (1984). Issues and problems in studying transfer effects of programming. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association.
- EIGMANN, J. (1981). *El desarrollo secuencial del currículum*. Madrid: Anaya.
- EISNER, E.W. (1987). *Procesos cognitivos y currículum. Una base para decidir lo que hay que enseñar*. Barcelona: Martínez Roca.
- El-HMAISAT, H.A. (1989). Instructional Development Principles Generated from Learning Theory. *International Journal of Instructional Media*, 16 (4), 305-324.

ELLER, B.M. (1986). A description of the applications of the components of Computer Literacy definitions to selected microcomputer software designed for use in Kindergarten through fifth grade. *Dissertation Abstracts International*, 47, 3.

ELLIOTT, A. (1988). Sex Typing of Young Children's Behaviours in a Computer Active Preschool Classroom. Project Report: A Working Paper. Paper presented at the National Educational Computing Conference. Dallas, Tx, June 15-17.

EMHOVICH, C. et al. (1985). Learning Logo: The Social Context of Cognition. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. 69th, Chicago, IL, March 31-April 4.

EMHOVICH, C. y MILLER, G.E. (1988a). Talking to the Turtle: A Discourse Analysis of Logo Instruction. *Discourse-Processes*, 11(2), 183-201.

EMHOVICH, C. y MILLER, G.E. (1988b). Learning Logo: The Social Context of Cognition. *Journal of Curriculum Studies*, 20(1), 57-70.

ENTWISLE, D.R. et al. (1987). Kindergarten experience: Cognitive effects of socialization. *American Educational Research Journal*, 24(3), 337-364.

EPIE INSTITUTE. (1981). EPIE report: Microcomputer courseware/microprocessor games. Reports 98/99m. Stony Brook, N.Y.: Author.

EQUIPO DE ASESORAMIENTO PSICOPEDAGOGICO DE TERRASSA (1989). Pruebas Pedagógicas graduadas para Preescolar y Ciclo Inicial. Madrid:Visor.

ERAUT, M. (Ed.) (1989). *The International Encyclopedia of Educational Technology*. Oxford: Pergamon Press.

ERAUT, M.R. (1990). Evaluation of Learning Resources. En H.G. WALBERG y G.D. HAERTEL (Eds.), o.c., 210-214.

ERSHOV, A.P. (1981). Programming: The second literacy. En R. LEWIS y E.D. TAGG (Eds.). *Computers in Education*, 1-7. Amsterdam: North-Holland Press.

ESPIN, J.V. (1987). *Lectura, Lenguaje y Educación Compensatoria*. Barcelona: Oikos-tau.

ESSA, E.L. (1987). The Effect of a Computer on Preeschool Children's Activities. *Early-Childhood-Research-Quarterly*, 2(4), 377-82.

EVANS, D.W. (1989). Logical Reason as an Instructional Medium: The Importance of Applying Reason with Contextual Appropriateness. *International Journal of Instructional Media*, 16 (1), 51-56.

FABRICIUS, W.V. (1988). The Development of Forward Search Planning in Preschoolers. *Child Development*, 59(6), 1473-88.

FAGAN, J.F. (1984). Recognition Memory and Intelligence. *Intelligence*, 8(1), 31-36.

FARAH, M.J. (1988). Is Visual Imagery Really Visual? Overlooked Evidence from Neuropsychology. *Psychological Review*, 95 (3), 107-17.

FEIN, G.G. (1987). Technologies for the Young. *Early Childhood Research Quarterly*, 2(3), 227-43.

FENNEL, L. (1984). *Constructive Play: Building Symbolic Competence through Physical Activity and Social Interaction*. Master's Thesis, San Jose University.

FERGUSON-SMITH, P. (1984). *Implementation of a Social Skills Training Program to Teach Personal and Interpersonal Problem-solving Skills to Low Socioeconomic Status Preschoolers*. Practicum Report, Nova University.

FERNANDEZ GONZALEZ, M. (1983). *Enseñanza Asistida por Ordenador*. Madrid: Ed. Anaya.

FERNANDEZ MANJON D. (1987). Contradicciones en la introducción de la informática en la escuela. *Trabajadores de la Enseñanza*, (3), 4-6.

FERNANDEZ, E. (1987). Tareas perceptivo-motrices en la escuela. Aplicación didáctica del análisis de tareas. En A. ALVAREZ (Ed.), o.c., 371-5.

FETTER, W.R. (1984). Guidelines for Evaluation of Computer Software (with an Evaluation Form). *Educational Technology*, March, 19-21.

FETTON, E.A. y BLENKHORN, P. (1986). Computer Assisted Communication in the Education of the Visually Impaired. *Computer Education*, 10(1), 29-33.

FEUERSTEIN, R. (1980). *Instrumental Enrichment. An intervention program for cognitive modifiability*. Baltimore: University Park Press.

FEUERSTEIN, R. (1979). The Dynamic Assessment of Retarded Performers. The Learning Potential Assessment Device, Theory, Instruments, and Techniques. Illinois: Scott, Foresman and Company.

FEUERSTEIN, R., RAND, Y. y HOFFMAN, M.D. (1979). The dynamic assessment of retarded performers: The teaching potential assessment device. Baltimore: Univ. Press.

FEUERSTEIN, R., RAND, Y. y HOFFMAN, M.D. (1980). Effects of instrumental enrichment. An intervention program for the cognitive modifiability. Baltimore: Univ. Press.

FIGINI, S. (1985). Nuevas tecnologías y educación: actitudes de los educadores de básica y media frente a la inclusión de nuevas tecnologías en la enseñanza. Madrid: Fundesco.

FISCHER, K.W. y PIPP, S.L. (1984). Processes of cognitive development: Optimal level and skill acquisition. En R.J. Sternberg (Ed.) Mechanisms of Cognitive Development. New York: Freeman & Company, 45-80.

FISHER, C.B. (1982). The Role of Stimulus Alignment in Children's Memory for Line Orientation. Child Development, 53(4), 1070-74.

FISHER, G. (1983). Developing a districtwide computer-use plan. The Computing Teacher, 10(5), 52-59.

FISHER, G. (1983). Developing a districtwide computer-use plan. The Computing Teacher, 10(5), 52-59.

FISK, A.D. y SCHNEIDER, W. (1983). Category and word search: Generalizing search principles to complex processing. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 9, 177-95.

FITZ-GIBBON, C.T. y MORRIS, L.L. (1975). Theory-based evaluation. Journal of Educational Evaluation, 5(1), 1-4.

FITZSIMMONS, A. y LOVE, T. (1978). A review and evaluation of software science. Computing Surveys, 10(1), 3-18.

FJELLSTROM, G.G. (1988). Some Effects of Telling Preschool Children to Self-Question in a Matching Task. Journal of Experimental Child Psychology, 46(3), 419-37.

FLAVELL, J. H. (1984). El desarrollo cognitivo. Madrid: Visor.

FLAVELL, J.H. (1982). On cognitive development. Child Development, 53, 1-10.

FLEMING, W. y LEVIE, W.H. (1978). *Instructional message design: Principles from the behavioral sciences*. Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publications.

FLODEN, R.E. (1981). The logic of information processing psychology in education. En D.C. Berliner (Ed.) *Review of Research in Education*. U.S.A.: AERA.75-109.

FLORES, F. y WINOGRAD, T. (1989). *Hacia la comprensión de la Informática y la Cognición*. Barcelona: Editorial Hispano-Europea.

FORMAN, D. (1982a). Courseware Evaluation for Curriculum Integration. *Monitor*, April-May-June, 7-9.

FORMAN, D. (1982b). Search of the Literature. *The Computing Teacher*, January, 37-51.

FORMAN, G. (1986). Observations of Young Children Solving Problems with Computers and Robots. *Journal of Research in Childhood Education*, 1(2), 60-74.

FORREST-PRESSLEY, D.L. y MCKINNON, G.E. (1985). *Metacognition, cognition and human performance*. Orlando: Academic Press.

FOTHERGILL, R. (1988). *Implications of new technology for the school curriculum*. London: Kogan Page.

FREDERIKSEN, J., WARREN, B., GILLOTE, H. y WEAVER, P. (1982). The name of the game is literacy. *Classroom Computer News*, May-June, 23-27.

FRIEND, J. y MILOJKOVIC, D. (1984). Designing Interactions Between Students and Computers. En D.F. WALKER y R.D. HESS, o.c., 143-50.

FULTRELL, M.K. y GEISER, P. (1984). *The Well-Trained Computer*. New Jersey: Englewood Cliffs.

FUNDESCO (1988). *Jornadas sobre micro-ordenadores y discapacidad*, 16-19 Septiembre. Madrid: Real Patronato de Educación y Atención a Deficientes.

GABLE, A. y PAGE, C.V. (1984). The Use of Artificial Intelligence Techniques in Computer-Assisted Instruction: An Overview. En D.F. WALKER y R.D. HESS, o.p., 257-268.

GAGNE, R., WAGER, W. y ROJAS, A. (1981). Planning and authoring computer-assisted instruction lessons. *Educational Technology*, 21(9), 17-26.

- GAGNE, R.M. (1977). *The conditions of learning*. New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- GAGNE, R.M. y BRIGGS, L.J. (1979). *Principles of instructional design*. New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- GAGNE, R.M., WAGER, W. y ROJAS, A. (1984). Planning and Authoring Computer-Assisted Instruction Lessons. En D.F. WALKER y R.D. HESS, o.c., 57-67.
- GALINSKY, E. (1989). From Our President: Problem Solving. *Young-Children*, 4(44), 2-3. May. 1989.
- GALLINI, J.K. (1985). Instructional Conditions for Computer-Based Problem-Solving Enviroments. *Educational Technology*, February, 7-11.
- GALTON, M. y MOON, B. (1983). *Changing school, changing curriculum*. London: Harper (Trad. Martínez Roca, Barcelona, 1987).
- GARCIA GARCIA, M. (1989). *Educación Praescolar y Estilo Cognitivo*. Madrid: Tesis Doctoral, Universidad Complutense.
- GARCIA GARCIA, M. (1990). Una aproximación integradora de los modelos educativos para la infancia. *Revista complutense de educación*, 1(1), 85-94.
- GARCIA SICILIA, J. et al. (1989). *Psicología evolutiva y educación infantil*. Madrid: Santillana.
- GANVAIN, M. y ROGOFF, B. (1989). Collaborative Problem Solving and Children's Planning Skills. *Developmental Psychology*, 25(1), 139-51.
- GEARY, D.C. y BURLINGHAM-DUBREE, M. (1989). External Validation of the Strategy Choice Model for Addition. *Journal of Experimental Child Psychology*, 47(2), 175-92.
- GENISHI, C. (1988). Kindergartners and Computers: A Case Study of Six Children. *Elementary School Journal*, 89(2), 185-201.
- GENTNER, D. (1983). Structure-mapping: A theoretical framework for analogy. *Cognitive Science*, 7, 155-70.
- GENTNER, D. (1989). The mechanisms of analogical learning. En B. VOSNIADOU y A. ORTONY, (Eds.), o.c., 199-241.
- GENTNER, E. y TOUPIN, C. (1986). Systematicity an surface similarity in the development of analogy. *Cognitive Science*, 10, 277-300

- GEOFFRION, L.D. y GEOFFRION, O.P. (1983). *Computers and Reading Instruction*. Massachusetts: Addison-Wesley.
- GERSTEN, R. y KEATING, T. (1987). Long-Term benefits from Direct Instruction. *Educational Leadership*, 44(6), 28-31.
- GESELL, A.E. e ILG, F.L. (1949). *Child development: An introduction to the study of human growth*. New York: Harper and Row.
- GIBSON, E.J. y LEVIN, (1975). *Principles of Perceptual Learning and Development*. New York: Appleton - Century - Crofts.
- GIFFEL, T.C. (1981). A Software Checklist: 10 Steps to Better Teacher-Made Software. *Classroom Computer News*, 1(6), 35.
- GIMENO, J. (1982). *La pedagogía por objetivos: Obsesión por la eficacia*. Madrid: Morata.
- GIMENO SACRISTAN, J. y PEREZ GOMEZ, A. (1985). *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Madrid: Akal/Universitaria.
- GLEASON, G.T. (1981). Microcomputers in education: The state of the art. *Educational Technology*, 21(3), 7-18.
- GLYNN, T. (1985). Contexts for Learning: Implications for Mildly and Moderately Handicapped Children. *Australia and New Zealand Journal of Developmental Disabilities*, 11(4), 257-63.
- GOLAS, K.C. (1983). The Formative Evaluation of Computer Assited Instruction. *Educational Technology*, 23(1), 26-28.
- GOLD, A.P. (1981). A technology of instruction based on development psychology. *Educational Technology*, 21(7), 6-13.
- GOLDMAN, S.R. y PELLEGRINO, J.W. (1987). Information processing and educational microcomputer technology: Where do we go from here? *Journal of Learning Disabilities*, 20, 144-54.
- GOLUB, L.S. (1983). *With the Microcomputer, Behaviorism Returns to Early Childhood Education*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. 68th New Orleans, LA, April 23-27.
- GOLUB, L.S. (1982). Some criteria for selecting courseware for the teaching of English. *The Computer Teacher*, 10(4), 28.
- GOMEZ TOLON, J. y COARASA, A. (1987). Introducción a la fundamentación biológica de la percepción visual. *Psicomotricidad*, 26, 41-68.

- GNONCE-WINDER, C. y WALBESSER, H.H. (1985). Toward Quality Software. *Contemporary Educational Psychology*, 12, 261-8.
- GNONZALEZ, M.J. (1987). Orientación derecha-izquierda, lateralidades manuales y habilidad lectora en niños. En A. ALVAREZ, o.c., 353-60.
- GOOD, T.L. (1982). What Is Learned in Schools: Responding to School Demands in Grades K-6. Washington, DC.: Department of Education.
- GORTH, W.P. y NASSIF, P.M. (1984). A Comparison of Microcomputer-Based, Computer-Managed Instruction (CMI) Software Programs (with an Evaluation Form). *Educational Technology*, January, 28-30.
- GRADY, M.T. (1983). Long-range planning for computer use. *Educational Leadership*, 40, May, 16-19.
- GRAY, R.A. (1989). Ten Issues in Educational Computing: A View from the Classroom. *International Journal of Instructional Media*, 16 (4), 341-344.
- GREEN, P. (1984). Teachers and the Play Curriculum: Issues and Trends. *Early Child Development and Care*, 17(1), 13-22.
- GREENO, J.G. (1983). Forms of understanding in mathematical problem solving. En S. PARIS, G.M. OLSON y H.W. STEVENSON (Eds), *Learning and Motivation in the Classroom*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- GROGONO, P. y NELSON, S.H. (1982). *Problem Solving and Computer Programming*. California: Addison-Wesley.
- GUBA, E.G. (1978). Toward a methodology of naturalistic inquiry. Monograph 8. Los Angeles: UCLA Center for the Study of Evaluation.
- GUBA, E.G. (1981). Criteria for assessing the trust worthiness of naturalistic inquiries. *Educational Communication and Technology Journal*, 29, 75-91.
- GUBA, E.G. y LINCOLN, Y.S. (1982). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *Educational Communication and Technology Journal* 30, 233-52.
- HAGEN, D. (1984). *Microcomputer Resource Book for Special Education*. Virginia: Reston Publishing Company, Inc.
- HAIGH, W.E. (1985). Using Microcomputers to Solve Probability Problems. *Mathematics Teacher*, February, 124-126.

HAKANSSON, J. (1981). How to evaluate educational courseware. *The Journal for Courseware Review*, 1(1), 3-5.

HALL, D. (1986). *Adult learning by choice: Results of the CET Learning Links project*. London: Council for Educational Technology (ERIC Document Reproduction Service #.ED 277 816).

HALL, K.A. (1982). Computer Based Education. *Encyclopedia of Educational Research*. New York: McMillan and Free Press, 353-67.

HALL, K.A. et al. (1981). *Taxonomy of instructional strategies for computer based instruction*. Columbus, Ohio: Ohio State University.

HANLEY, T.V., APPELL, L.S. y DeMEYER. (1988). Technological Innovation in the Context of Special Education Systems: A Qualitative and Structured Research Approach. *Journal of Special Education Technology*, 9(2). Winter.

HANNAFIN, M.J. (1984). Guidelines for using locus of instructional control in the design of computer-assisted instruction. *Journal of Instructional Development*, 7(3), 6-10.

HANNAFIN, M.J. y RIEBER, L.P. (1989). Psychological Foundations of Instructional Design for Emerging Computer-Based Instructional Technologies. Part I and Part II. *Educational Technology Research and Development*, 37 (2), 91-114.

HANNUM, W.H. y BRIGGS, L.J. (1982). How does instructional systems design differ from traditional instruction?. *Educational Technology*, 23(1), 9-14.

HANSON, V.L. y PADDEEN, C.A. (1989). Interactive Video for Bilingual ASL/English Instruction of Deaf Children. *American Anuals of the Deaf(A.A.D.)*, July, 209-15

HARRIS, P.L. et al. (1986). The Early Acquisition of Spatial Adjectives: A Cross-Linguistic Study. *Journal of Child Language*, 13(2), 335-52.

HARTLEY, J.R. y LOVELL, K. (1984). The Psychological Principles Underlying the Design of Computer-based Instructional Systems. En D.F.WALKER y R.D. HESS, o.c., 38-56

HARTMAN, K. (1982). Authoring considerations in writing instructional computer programs. *The Computing Teacher*, 10(1), 27-29.

HASSELBRING, T. (1984). Research on the Effectiveness of Computer-Based Instruction: A Review. Technical Report #84, 1, 3.

HATHAWAY, M.D. (1984). Variables of computer screen display and how they affect learning. *Educational Technology*, 24(1), 7-11.

HAWKINS, C.A. (1979). The performance and the promise of evaluation in computer based learning. *Computers and education*, 3(3), 273-80.

HAWKRIDGE, D. (1985). *Informática y educación: las nuevas tecnologías de la información en la práctica educativa*. Buenos Aires: Kapelusz.

HAZEN, M. (1980). An argument in favor of multimethod research and evaluation in CAI and CMI instruction. *AEDS Journal*, 13(4), 275-84.

HAZEN, M. (1985). *Instructional Software Design Principles*. *Educational Technology*, 25(11), 18-23.

HEAFORD, J.M. (1983). *Myth of the Learning Machine. The Theory and Practice of Computer Based Learning*. Wilmslow, Cheshire, UK.: Sigma Technical Press.

HEALY, P. y SCHILMOELLER, G.L. (1985). Parent Attitudes Toward Computer Use by Young Children. *Research in Rural Education*, 2(4), 135-40.

HECK, W., JOHNSON, J. y KANSKY, R.J. (1981). Getting hardnosed about software: Guidelines for evaluating computerized instructional materials. *Mathematics Teacher*, November, 600-604.

HECK, W., JOHNSON, J. y KANSKY, R.J. (1981). *Guidelines for software review*. Reston, VA.: NCTM.

HECK, W., JOHNSON, J. y KANSKY, R.J. (1981). *Communicating with posterity: Guidelines for software documentation*. Reston, VA.: NCTM.

HECK, W.P., JOHNSON, J. y KANSKY, R.J. (1981). *Guidelines for Evaluating Computerized Instructional Materials*. Reston, VA: Reston Publishing Co.

HEDGES, W.D. (1981). Lightening the load with computer managed instruction. *Classroom Computer News*, July-August, 34.

HEGARTY, M., JUST, M.A. y MORRISON, I.R. (1988). Mental models of mechanical systems: Individual differences in qualitative and quantitative reasoning. *Cognitive Psychology*, 20, 196-236.

HEINES, J.M. (1984) *Screen Design Strategies for Computer-Assisted Instruction*. Bedford, Mass.: Digital.

HERMAN, P.J. (1983). Applause for Movement: The Breakfast of Learning. *Academic-Therapy*, 19(2), 167-74.

HERRNSTEIN, R.J. et al. (1983). Project Intelligence. Rep. de Venezuela y Univ. de Harvard.

HERRON, J.D. (1985). Computer Series, 59: How Learning Theory Can Help Produce Better Software. *Journal of Chemical Education*, 4(62), 309-10. Apr. 1985.

HIGGINS, N. e IGOE, A. (1989). Media-Selection Decisions. *Educational Technology Research and Development*, 37 (4), 55-64.

HIGGINS, N. et al. (1989). Perspectives on Educational Technology Research and Development. *Educational Technology Research and Development*, 37 (4), 7-18.

HILGENFELD, R. (1981). Checking out software. *The Computing Teacher*, November, 24-27.

HILL, D.H. y REDEN, M.G. (1984). Spatial puzzles and the Assessment of Children's Problem-Solving Performance. *School Science and Mathematics*, 84(6), 475-483.

HINES, S.N. (1983). Preschoolers Computers ABC: Computer Programming Abilities of Five Year Old Children. *Educational Computer*, 3(4), 10-12.

HOFFMAN, R. (1986). Piaget and Microcomputer Learning Environments. *Journal of Learning Disabilities*, 19(3), 181-183.

HOFMEISTER, A.M. y FERRARA, J.M. (1986). Expert Systems and Special Education. *Exceptional Children*, 53(3), 235-239.

HOFMEISTER, A.M. y THORKILDSEN, R. (1984). Microcomputers in Special Education: Implications for Instructional Design. *Exceptional Children Quarterly*, 4(4), 1-8.

HOFSTETTER, F.T. (1977). Second summative review of the Delaware PLATO project. Newark, Delaware: University of Delaware. (ERIC Document Reproduction Service).

HOHLFELLO, J. (1983). Algebra and the Computer in the Problem Solving: An Example. *School Science and Mathematics*, 83(8), 675-681.

HOLLAN, J., HUTCHINS, E. y WEITZMAN, L. (1987). STEAMER: An Interactive, Inspectable, Simulation -Based Training System. En G. KEARSLEY, o.c., 113-133.

HOLLAND, J.H., et al. (1986). Induction: Processes of inference, learning and discovery. Cambridge, MA: MIT Press.

HOLLIFIED, J. et al. (1989). Children Learning in Groups, and Other Trends in Elementary and Early Childhood Education. Washington, DC.: Office of Educational Research and Improvement (ED).

HOLYOAK, K.J. (1984). Analogical thinking and human intelligence. En R.J. STERNBERG, (Ed.), (1984). Advances in the psychology of human intelligence. Hillsdale, NJ: Erlbaum. 199-230.

HOLYOAK, K.J. (1985). The pragmatics of analogical transfer. En G.H. BOWER (Ed.). The psychology of learning and motivation. New York: Academic Press. Vol.19, 59-87.

HOLYOAK, K.J. ET AL. (1984). Development of Analogical Problem-Solving Skills. Child Development, 55(6), 2042-55.

HOLYOAK, K.J. y KOH, K. (1987). Surface and structural similarity in analogical transfer. Memory and Cognition, 15, 332-340

HOLYOAK, K.J. y THAGARD, P.R. (1989). A computational model of analogical problem solving. En S. VOSNIADOU y A. ORTONY Eds., o. c., 242-66.

HOOPER, S. y HANNAFIN, M.J. (1986). Variables affecting the legibility of computer generated text. Journal of Instructional Development, 9, 22-29.

HOOVER, J.M. y AUSTIN, A.M.B. (1986). A Comparison of Traditional Preschool and Computer Play from a Social/Cognitive Perspective. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, 70th San Francisco, CA, April 16-20.

HOYLE, E. (1984). Computers and education: a solution in search of a problem?. En J. MEGARY et al., o.c., 55-68.

HRANITZ, J.R. (1985). Montessori and Brain Research. Bloomsburg Univ.: PA.

HUBERTY, T.J. (1984). A Test of the Learning Potential Hypothesis with Hearing and Deaf Students. Journal of Educational Research, 78(1), 22-28.

HUDSON, K. (1984). Introducing C.A.L. New York: Chapman and Hall Eds.

HUGGINS, D.L. y MYERS, R.E. (1983). Microcomputer Simulated CAD for Engineering Graphics. CoEd, 3(6), 10-13.

HUMMEL, J.W. (1985). Word Processing and Word Processing Related Software for the Learning Disabled. *Journal of Learning Disabilities*, 18(9), 559-61.

HUMMEL, J.W. y FARR, S.D. (). Options for creating and modifying CAI Software for the Handicapped. *Journal of Learning Disabilities*, 18(3), 166-8.

HUMPHREYS, G.W. y BRUCE, V. (1989). *Visual cognition. Computational, experimental and Neuropsychological perspectives.* London: LEA.

HUNTER, B. (1985). *Mis alumnos usan ordenador.* Barcelona: Martínez Roca.

HUNTER, B. (1985). Problem Solving with Data Base. *The Computing Teacher*, 12(8), 20-27.

ICCE (1982). *Courseware evaluation. MicroSIFT evaluator's guide.* Eugene, Oregon: Author.

INHOLDER, B. y PIAGET, J. (1958). *The growth of logical thinking from childhood to adolescence.* New York: Basic Books.

ITTELSON, W. H. y KILPATRICK, F.P. (1951). *Experiments in perception.* *Scientific American*, 185, 50-55.

JACKSON, C.L. et al. (1987). *Developmental Kindergarten and Its Benefits.* Paper presented at the Annual Meeting of the Florida Educational Research Association, Jacksonville, Fl.

JAMES, W.B. y GALBRAITH, M.W. (1985). *Perceptual Learning Styles: Implications and Techniques for the Practitioner.* *Life long Learning*, 8(4), 20-23.

JAY, T. (1983). *The Cognitive Approach to Computer Courseware Design and Evaluation.* *Educational Technology*, 23(1), 22-26.

JOHNSON, J. (1985). *The Computer As Tool Is Not Enough.* *The Computing Teacher*, October, 37-40.

JOHNSON, W. y SOLOWAY, E. (1987). *PROUST: An Automatic Debugger for Pascal Programs.* En G. KEARSLEY, o.c., 49-68.

JOHNSON-LAIRD, P.N. (1990). *El ordenador y la mente: introducción a la ciencia cognitiva.* Barcelona: Paidós.

JOHNSON-LAIRD, P.N. (1989). *Analogy and the exercise of creativity.* En S. VOSNIADOU y A. ORTONY, (Eds.), o.c., 313-331.

- JOINER, L.M., MILLER, S.R. y SILVERSTEIN, B.J. (1980). Potential and limits of computers in schools. *Educational Leadership*, 37, 498-501.
- JONASSEN, D.H. (1979). Cognitive styles/controls and media. *Educational Technology*, June, 28-32.
- JONASSEN, D.H. (1982). *The Technology of text: Principles for structuring, designing, and displaying text*. Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publications.
- JONASSEN, D.H. (1985). Interactive lesson designs: A taxonomy. *Educational Technology*, 25(6), 7-17.
- JONASSEN, D.H. y HANNUM, W.H. (1987). Research-based principles for designing computer software. *Educational Technology*, 27(2), 7-14.
- JOYCE, B., y WEILL, M.S. (1985). *Modelos de enseñanza*. Madrid: Anaya.
- JUAN, M. de y COLOM, R. (1990). *Psicología diferencial y cognición*. Valencia: Promolibro.
- KAMII, C. (1987). La teoría de Piaget y la educación. En A. ALVAREZ (Ed.), o.c., 18-29.
- KAMII, C. y DeVRIES, R. (1985). *La teoría de Piaget y la educación preescolar*. Madrid: Visor.
- KANDASWAMY, S. (1986). Evaluation of instructional materials: A synthesis of models and methods. *Educational Technology*, June, 19-26.
- KANE, J.H. et al. (1983). *Microcomputer technology in schools: Issues for research*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Montreal, PQ., April (ERIC Document Reproduction Service #.ED 231 334).
- KANSKY, B., HECK, W. y JOHNSON, J. (1981). Getting Hard-Nosed about Software: Guidelines for Evaluating Computerized Instructional Materials. *Mathematics Teacher*, November, 600-4.
- KARNES, M.B. et al. (1989). Developing Problem-Solving Skills to Enhance Task Persistence of Handicapped Preschool Children. *Journal of Early Intervention*, 13(1), 61-72.
- KATZ, L.G. et al. (1989). *The Case for Mixed-Age Grouping in Early Childhood Education Programs*. Washington, DC.: Office of Educational Research and Improvement (ED).
- KEARSLEY, G. Ed. (1987). *Artificial Intelligence and*

Instruction. Applications and Methods. Massachusetts:
Addison-Wesley Publishing Company.

KEARSLEY, G., HUNTER, B. y SEIDEL, R.J. (1983). Two decades of computer based instruction projects: What have we learned?. *Technological Horizons in Education Journal*, 10(3), 90-94.

KEHRBERG, L.T. (1979). Microcomputer software development: New strategies for a new technology. *AEDS Journal*, 12(2), 101-10.

KELLY, H.M. y MICHELA, J.L. (1980). Attribution theory and research. *Annual Review of Psychology*, 31, 457-501.

KERLINGER, F.N. (1985). *Investigación del Comportamiento. Técnicas y Metodología*. México: Nueva Editorial Interamericana.

KERR, S.T. (1989). Technology, Teachers, and the Search for School Reform. *Educational Technology Research and Development*, 37(4), 5-18.

KILLIAN, J. et al. (1986). Child's Play: Computers in Early Childhood Programs. *Computing Teacher*, 14(1), 13-16.

KING, F.J. y ROBLYER, M.D. (1984). Alternative designs for evaluating computer-based instruction. *Journal of Instructional Development*, 7(3), 23-29.

KINZIE, M.B. y SULLIVAN, H.J. (1989). Continuing Motivation, Learner Control and CAI. *Educational Technology Research and Development*, 37(2), 5-14.

KLAUSMEIER, H.J. y HOOPER, F.H. (1974). Conceptual development and instruction. En F.N. Kerlinger y J.B. Carroll (Eds.), *Review of Research in Education*. Itaca, Illinois: Peacock Pub. 3-54

KLIX, F. (1987). Parameters of Cognitive Efficiency - A New Approach to Measuring Human Intelligence. En R. BORN (Ed.), o.c., 55-71.

KNAPPER, C. (1980). *Evaluating Instructional Technology*. New York: John Wiley & Sons.

KNOWLES, M. (1973). *The adult learner: A neglected species*. Houston, TX.: Gulf Pub. Co.

KNOX, J. y KOZULIN, A. (1987). *Vigotskian Tradition in the Psychological Study of Handicapped, Particularly Deaf Children*.

KOLESNIK, W.B. (1976). *Learning: Educational applications*. Boston: Allyn and Bacon.

- KOMOSKI, P.K. (1974). An imbalance of product quantity and instructional quality: The imperative of empiricism. *AV Communication Review*, 22(4), 357-86.
- KONTOS, S. (1983). Adult-Child Interaction and the Origins of Metacognition. *Journal of Educational Research*, 77(1), 43-54.
- KOSSLYN, S. y SHWARTZ, S.P. (1977). A Simulation of Visual Imagery. *Cognitive Science*, 1, 265-95.
- KOZMA, R.B. (1987). The Implications of Cognitive Psychology for Computer-Based Learning Tools. *Educational-Technology*, 11(27), 20-25.
- KOZUBAL, D.K. (1985). Identification of Restrictive Computer and Software Variables among Preoperational Users of a Computer Learning Center. Ed.D. Practicum, Nova University.
- KOZUBAL, D.K. (1987). Integrating Computer Technology into the Field of Child Care through in Service Workshops for University Day Care Staff and Teachers in Training. Ed. D. Practicum, Nova University.
- KRASNOR, L.R. y RUBIN, K.H. (1983). Preschool Social Problem Solving: Attempts and Outcomes in Naturalistic Interaction. *Child Development*, 54(6), 1545-58.
- KRAUS, M.L. (1984). Perspective-Taking Ability: Effects of Age, Task, and Egocentrism. Paper presented at the Annual Meeting of the Eastern Psychological Association, Baltimore, Md., April 12-15.
- KRAUTH, J. (1983). The interpretation of significance tests for independent and dependent samples. *Journal of Neuroscience Methods*, 9, 269-81.
- KROGH, S.L. (1982). Preschool Democracy: Ideas from Montessori. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for the Education of Young Children. Washington, DC, November 11-14.
- KULIK, C.C., KULIK, J.A. y SHWALB, B.J. (1983). College programs for high-risk and disadvantaged students: A meta-analysis of findings. *Review of Educational Research*, 53(3), 397-414.
- KULIK, J.A. y KULIK, C.C. (1987). Review of recent research literature on computer-based instruction. *Contemporary Educational Psychology*, 12(3), July, 222-30.
- KULIK, J.A., BANGERT, R.L. y WILLIAMS, G.W. (1983). Effects of computer-based teaching on secondary school students. *Journal of Educational Psychology*, 75, 19-26.

- KULIK, J.A., BANGERT, R.L. y WILLIAMS, G.W. (1983). Effects of computer-based teaching on secondary school students. *Journal of Educational Psychology*, 75, 19-26.
- KULIK, J.A., KULIK, C.C. y COHEN P.A. (1980). Effectiveness of computer-based college teaching: a meta-analysis on finding. *Review of Educational Research*, 50, 525-544.
- KULIK, J.A., KULIK, C.C. y BANGERT-DROWNS, R.L. (1985). Effectiveness of computer-based education in elementary schools. *Computers and Human Behavior*, 1, 59-74.
- KULIK, J.A., KULIK, C.N. y COHEN, P.A. (1980). Effectiveness of computer-based college teaching: A meta-analysis of findings. *Review of Educational Research*, 50, 525-44.
- KUSCHNER, D. (1985). *A Study of the Possibilities for Reversible Actions in Software for Young Children*. University of North Dakota: Office of Research and Program Development.
- LA FRENIERE, P.J. y CHARLESWORTH, W.R. (1987). Effects of Friendship and Dominance Status on Preschooler's Resource Utilization in a Cooperative/Competitive Situation. *International Journal of Behavioral Development*, 10(3), 345-58.
- LABORDA, J. (1986). *Informática educativa y futuro*. Cuadernos de pedagogía, (138), 8-10.
- LABORDA, J. (1986). *Informática y Educación*. Barcelona: Ed. Laia.
- LANGE, G. (1985). *Instructional Formats Associated with the Development of Strategic Remembering*.
- LARKIN, J., REIF, F., CARBONELL, J. y GUGLIOTTA, A. (1988). FERMÍ: A flexible expert reasoner with multi-domain inferencing. *Cognitive Science*, 12, 101-38.
- LARKIN, J.H. (1987). *A General Knowledge Structure for Learning or Teaching Science*. En A.C. WILKINSON. *Classroom Computers and Cognitive Science*. New York: Academic Press, 53-69.
- LATHROP, A. (1981a). Software... previewing and reviewing. *Educational Computer Magazine*, September-October, 14.
- LATHROP, A. (1981b). Building the software collection. *Educational Computer Magazine*, November-December, 23-24.
- LATHROP, A. (1982). Microcomputer software for instructional use: Where are the critical reviews?. *The Computing Teacher*, 9(6), 22-26.

- LATHROP, A. y GOODSON, B. (1983). *Courseware in the Classroom. Selecting, Organizing, and Using Educational Software*. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company.
- LAWLER, R.W. (1982). *Designing Computer-Based Microwords*. Byte, Agosto, 138-160.
- LAWTER, R.W. y YAZDANI, M. (1987). *Artificial intelligence and education*. Norwood, New Jersey: Ablex.
- LAWTON, J.T. y BERNING, R.A. (1982). *Effects of High-Order Rule Instruction on the Development of Social Problem Solving Skills in Preschool Children*. No aparecen datos de publicación.
- LAWTON, J.T. y HOOPER, F.H. (1978). *La teoría piagetiana y la educación en la primera infancia*. En L.S. Siegel y C.J. Brainerd. *Alternativas a Piaget. Ensayos críticos sobre la teoría*. Madrid: Pirámide, 173-200.
- LAZZARO, J.J. (1987). *Talking Software. The advantages of disk-based dialogues*. Family Computers, April, 39-41.
- LEBOWITZ, M. (1986). *Integrated learning: Controlling explanation*. Cognitive Science, 10, 219-40.
- LEE, H.W. (1984). *Strategies for Teaching Young Children: Guides for Improving Instructive*. Early Child Development and Care, 14(3-4), 189-200.
- LEE, K. (1989). *Social philosophy and ecological scarcity*. New York: Routledge.
- LEE, W.W. (1987). *Microcomputer Courseware Production and Evaluation Guidelines for Students with Learning Disabilities*. Journal of Learning Disabilities, 20(7), 436-8.
- LEHRER, R. (1989). *Computer-Assisted Strategic Instruction*. En C. Mc CORMICK, G. E. MILLER y M. PRESSLEY (Ed.). o.c., 303-320.
- LEHRER, R. et al. (1986). *Microcomputer-Based Instruction in Special Education*. Journal of Educational Computing Research, 2(3), 337-55.
- LEHRER, R. y RANDLE, L. (1987). *Problem solving, metacognition and composition: The effects of interactive software for first-grade children*. Journal of Educational Computing Research, 3, 407-25.
- LEHRER, R., GUCKENBERG, T. y LEE, O. (1988). *Comparative study of the cognitive consequences of inquiry-based Logo instruction*. Journal of Educational Psychology, 80, 543-53.

LEONARD, R. y LECROY, B. (1985). The Instrument of the Future: Computers in Education.

LEPPER, M.R. (1982). Microcomputers in education: Motivational and social issues. Paper presented at the annual meeting of the American Psychological Association.

LEPPER, M.R. y GREENE, D. (Eds.). (1978). The Hidden Costs of Reward. Hillsdale, NJ.: Erlbaum Assoc.

LERON, U. (1985). Logo today: Vision and reality. *The Computing Teacher*, 12(5), 26-32.

LEVIE, W.H. y LENTZ, R. (1982) Effects of text illustrations: a review of research. *Educational Communication and Technology Journal*, 30(4), 195-232.

LEVINE, D. (1982). These experts can awaken you from the software nightmare. *The Executive Educator*, March, 26-27.

LEWIS, L. (1981). Annotated Bibliography of Studies in Special Education. Abt Associates, Inc., Washington, DC.: National Association of State Directors of Special Education.

LIAS, E.J. (1982). *Future mind*. Boston: Little, Brown and Company.

LIEBERMAN, D.A. (1990). *Learning: behavior and cognition*. Belmont, California: Wadsworth.

LINAZA IGLESIAS, J. (1989). El Juego en los Niños. En J. GARCIA SICILIA et al., o.c., 210-229.

LINAZA, J. (comp.). (1984). *Jerome Bruner. Acción, pensamiento y lenguaje*. Madrid: Alianza Editorial.

LINCOLN, Y.S. y GUBA, E.G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA.: Sage Publications.

LIPINSKI, J.M. et al. (1984). Competence, Gender and Preschooler's Free Play Choices When a Microcomputer is Present in the Classroom. North Carolina Univ., Greensboro: Family Research Center.

LITTLEFIELD, J. et al. (1988). Learning Logo: Methods of teaching, transfer of general skills, and attitudes toward computers. En R.E. MAYTER (Ed.), *Teaching and learning computer programming: Multiple research perspectives*. Hillsdale, NJ.: Erlbaum & Associates.

LIVINGSTON, S. (1986). An Alternative View of Educational for Deaf Children (Part. I). A.A.D., March, 21-25.

LJUBESIC, M. (1986). A contribution to the study of the structure of cognitive abilities of the deaf. *International Journal Rehabilitation Research*, 9(3), 290-4.

LONG, G. et al. (1978). *The Development of a Cognitive Process Based Learning Strategies Questionnaire*. Rochester, N.Y.: Technical Institute for the Deaf.

LOPEZ RUBIO, J.L. (1989). La Pedagogía de la lecturización. *Cuadernos de Pedagogía*, (175), 54-59.

LOPEZ, C. y RODRIGUEZ-ROSELLO, L. (1985). Revisión y evaluación de programas de ordenador para la enseñanza. *Cuadernos de Educación y Nuevas Tecnologías de la Información*, 2, 14-19.

LOPEZ, E. (1990). Efecto diferencial de la enseñanza asistida por ordenador. *Revista Complutense de Educación*, 1(2), 311-324.

LOW, W.C. (1980-1981). Changes in instructional development: The aftermath of an information processing takeover in psychology. *Journal of Instructional Development*, 4(2), 10-18.

LUBAR, D. (1980) Educational software. Part II. *Creative Computing*, 6(10), 56, 58-60.

LUNZER, E. (1986). Desarrollo del niño y educación: teoría y práctica. *Revista de Educación*, 279, 37-52.

LYMAN, L. y FOYLE, H.C. (1988). *Cooperative Learning: Does It Work for Teachers of Young Children?*. Paper presented at the Annual Conference of the Kansas Association of the Education of Young Children. Manhattan, KS, September 24.

MACKWORTH, N.H. (1976). Stimulus density limits the useful field of view. En R.A. MONTY y J.W. SENDERS (Eds.), *Eye movements and psychological processes*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.

MADDUX, C.D. (1984). The educational promise of Logo. *Computers in the Schools*, 1(1), 79-89.

MAGEL, K. (1980). Software engineering principles for courseware development. *AEDS Journal*, 15(2), 144-55.

MAGENDZO KOLSTREIN, A. (1987). Currículum y computación: una relación a investigar. *Revista de Tecnología Educativa*, 10(1), 43-54.

- MAGIDSON, E.M. (1980). Student assessment of PLATO: What students like and dislike about CAI. *Educational Technology*, 17(8), 15-19.
- MALONE, T.M. (1984). Toward a Theory of Intrinsically Motivating Instruction. En D.F. WALKER y R.D. HESS, o.c., 68-95.
- MALONE, T.W. (1981). What makes computer games fun?. *BYTE*, December, 258-278.
- MALONE, T.W. (1981). Toward a Theory of Intrinsically Motivating Instruction. *Cognitive Science*, 4, 333-69.
- MALONE, T.W. y LEVIN, J. (1984). Microcomputers in Education: Cognitive and Social Design Principles. En D.F. WALKER y R.D. HESS, o.c., 20-35.
- MANDINACH, E.B. y LINN, M.C. (1986). The cognitive effects of computer learning environments. *Journal of Educational Computing Research*, 2(4), 411-427.
- MANGA, D. (1987). Aprendizaje perceptivo y desarrollo. En A. ALVAREZ (Ed.), o.c., 347-52.
- MARCHESE, A. (1986). Pensamiento preoperatorio. En J. PALACIOS, A. MARCHESE Y M. CARRETERO, (Comp.), o.c., 181-203.
- MARCO, R. y LINN, M.C. (1989). Tecnología e Instrucción: Promesa y Problemática. *Revista de Educación*, 298, 391-405
- MARIN, M.A. (1987). El potencial de aprendizaje. Barcelona: PPU.
- MARTIN, D.S., ROHR-REDDING, C. y INNES, J. (1984). Learning to think. *Perspectives*, February, 4-7.
- MARTIN, J.H. (1985). Some Reasons for the Poor Uses of Technology in Education. Technical Report. (No publicado).
- MARX, M.H. (Ed.). (1970). *Learning Theories*. New York: McMillan.
- MASLAND, A.T. (1983). Academic computing reports at six liberal arts colleges. Final report to the Exxon Educational Foundation. University Park: Pennsylvania State University, Center for the Study of Higher Education (ERIC Document Reproduction Service #ED 266 762).
- MASON, J.M. (1985). *Kindergarten Reading: A Proposal for a Problem-Solving Approach*. Illinois Univ., Urbana: Center for the Study of Reading. Technical Report, #345.

MATHISON, C. y ALLEN, B.S. (1987). The Effect of Stories and Diagrams on Solution of an Analogous Problem. Paper presented at the Annual Convention of the Association for Educational Communications and Technology. Atlanta, GA., February 26-March,1.

MATZ, M. (1982). Towards a process model for high school algebra errors. En D. SLEEMAN y J.S. BROWN (Eds.), Intelligent tutoring systems, 25-50. Orlando, FL.: Academic Press.

MAYER, R.E. (1985). El futuro de la psicología cognitiva. Madrid: Alianza Editorial.

MAYER, R.E. (1983). Thinking, Problem Solving, Cognition. San Francisco: Freeman and Company.

MAYER, R.S. (1971). A Comparative analysis of preschool curriculum models. En R.H. ANDERSON y H.G. SHANE (Eds.), As the Twig is Bent. New York: Houghton Mifflin, 286-314.

MAYER, R.E. (1983). Thinking, Problem Solving, Cognition. San Francisco: Freeman and Company.

MAYFIELD, M.I. y TIMMONS, B.A. (1980). Piaget from the kitchen: the Pre-Operational Child. International Journal of Early Childhood, 12(2), 73-75.

MAYOR, J. (Dir.). (1987). La psicología en la escuela infantil. Madrid: Anaya.

MAYOR, J. et al. (1982). Programas para la mejora de la inteligencia. Madrid: CEMIP.

Mc CORMICK, C. , MILLER, G. E. y PRESSLEY, M. (Ed.) (1989). Cognitive Strategy Research. From Basic Research to Educational Applications. New York: Springer-Verlag.

McAFEE, O. (1984). Group Time in Early Childhood Centers: An Exploratory Study. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for the Education of Young Children. Los Angeles, CA, November 8-11.

McALLISTER, A. (1985). Problem Solving and Beginning Programming. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, 69th Chicago, IL, March 31-April 4.

McARTHUR, HAYNES, J.A. y MALOUF, D.B. (1986). Learning-Disabled Students engaged time and Classroom interaction: the impact of Computer Assisted Instruction. Journal of Educational Computing Research, 2(2), 189-97.

McCANN, P.H. (1981). Learning strategies and computer-based instruction. *Computers and Education*, 5(2), 133-40.

McCLINTOCK, R. (1986). Into the Starting Gate: On Computing and the Curriculum. CC. & T. Technical Report #4. New York: Teachers College. Columbia Univ.

McCRORY, J.C. (1984). So You Have One Computer? What Now? Paper presented at the Annual Conference of the Southern Association for Children Under Six. 35th, Lexington, KY, March 6-10.

MC EWING, R.A. y ROTH, G.L. (1985). Individualizing learning with computer-based instruction. *Educational Technology*, 25(5), 30-32.

MCGREGOR, S.K. (1985). Research Issues in Computer-Assisted Learning Environments. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. Chicago, IL, March 31-April 4.

McMANUS, B.J. et al. (1985). Developing instructional applications at the secondary level: The computer as tool. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. Chicago, IL. (ERIC Document Reproduction Service #.ED 265 850).

McMEEN, G.B. y TEMPLETON, S. (1985). Improving the meaningfulness of interactive dialogue in computer courseware. *Educational Technology*, 25(5), 36-39.

McMILLAN, B. (1988). Computers and the Development of Young Children. Paper presented at the Australian Developmental Conference. Sydney, Australia, August 26-28.

McMILLAN, R.A. (1981). Formative evaluation of textbooks. *Evaluation News*, 2(4), 343-9.

MCNAMEE, G.D. (1983). The Meaning and Function of Early Childhood Play. Paper presented at the conference "Being with Children - A Psychoanalytic Perspective" sponsored by the Psychoanalytic Foundation of Minneapolis, Inc. Minneapolis, MN, March 5.

MEC. (1982). *La educación preescolar: Teoría y Práctica. Estudios y experiencias educativas.* Serie Preescolar, 11. Madrid: Servicios de Publicaciones del M.E.C.

MEDINA, A. (1988). *La interacción en el aula.* Madrid: Cincel.

MEDINA RUBIO, R. (1989). Principios pedagógicos básicos. En S. SANCHEZ CEREZO (Ed.), o.c., 73-83.

- MEGARRY, J. et al. (1984). *Computers and education*. London: Kogan Page.
- MERRILL, M.D. (1980). Learner control in computer based learning. *Computers and Education*, 4(1), 77-95.
- MERRILL, M.D. (1987). The new component design theory: Instructional design for courseware authoring. *Instructional Science*, 16(1), 19-34.
- MICHELET, A. (1986). El material educativo, los juegos y los juguetes. En VARIOS, *La educación preescolar. Teoría y práctica*. Madrid: Editorial Cincel-Kapelusz, 61-75
- MICROSIFT. (1983). *Evaluator's Guide For Microcomputer-Based Instructional Packages*. Oregon: ICCE Publications.
- MIGUEL, M. de (1983). Diseño de un programa de educación compensatoria. *Revista de Educación* 272, 49-75.
- MIGUEL, M.de (1984). Investigaciones en torno a Educación Compensatoria. *Revista de Investigación Educativa*, 272, 49-75.
- MIGUEL, M. de (Dir.). (1988). *Preescolarización y rendimiento académico: un estudio longitudinal de las variables psicosociales a lo largo de la E.G.B.* Madrid: CIDE.
- MILLER, G.E. y EMIHOVICH, C. (1985). The Effects of Mediated Programming Instruction on Preschool Children's Self-Monitoring. *Journal of Educational Computing Research*, 2(3), 283-97.
- MILLS, M.I. (1982). A study of the human response to pictorial representations on Television. Ottawa, Canada: Department of Technology, Informational Technology Branch, The Behavioral Research and Evaluation Group.
- MILNER, S.D. y WILDBERGER, A.M. (1977). Determining appropriate uses of computers in education. *Computers in Education*, 1, 117-23.
- MINEO, B.A. y CAVALIER, A.R. (1985). From Idea to Implementation: Cognitive Software for Students with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 18 (10), 613-618.
- MINICK, N. (1987). Implications of Vygotsky's Theories for Dynamic Assessment. En C. SCHNEIDER. o.c., 116-140.
- MOKROS, J.R. y RUSSELL, S.J. (1986). Learner-Centered Software: a Survey of Microcomputer use with Special needs students. *Journal of Learning Disabilities*, 19(3), 185-90.

MOLL, B. (1989). La Educación Infantil. En B. MOLL (Dir.), o.c., 5-27.

MOLL, B. y PUJOL, M.A. (1989). Los materiales en la Escuela Infantil. En B. Moll. La escuela infantil de 0 a 6 años. Madrid: Anaya, 466-478.

MOORE, M.V. y NAWRODKI, L.H. (1978). *The educational effectiveness of graphics displays for computer assisted instruction*. Arlington, VA.: Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences (ERIC Document Reproduction Service).

MORAN, J.D. et al. (1983). Original Thinking in Preschool Children. *Child Development*, 54(4), 921-26.

MOROCCO, C.C. y ZORFASS, J.M. (1988). Technology and Transformation: A Naturalistic Study of Special Students and Computers in the Middle School. *Journal of Special Education Technology*, IX(2), 88-97.

MORRISON, G.R., et al. (1989). Learner Preferences for Varying Screen Densities Using Realistic Stimulus Materials with Single and Multiple Designs. *Educational Technology Research and Development*, 37 (3), 53-60.

MOURSUND, D. (1980). Some thoughts on reviewing software. *The Computing Teacher*, June-July, 35.

MOURSUND, D. (1985). Problem solving: A computer education perspective. *The Computing Teacher*, February, 3.

MOYLES, J.R. (1990). *El juego en la educación infantil y primaria*. Madrid: Morata.

MULLAN, A.P. (1985). *El ordenador en la Educación Básica*. Barcelona: Gustavo Gili.

MULLER, A.A. y PERLMUTTER, M. (1984). *Preschool Children's Problem-Solving Interactions at Computers and Jigsaw Puzzles*. Documento sin datos de publicación.

MULLER, E.W. (1985). Application of Experimental and Quasi experimental Research Designs to Educational Software Evaluation. *Educational Technology*, October, 27-31.

MULLIN, L.L. y LANGE, U.A. (1984). Does the Ability of Kindergarten Children to Retain Auditory and Visual stimuli Improve With Training?. *Language, Speech, and Hearing Services in the Schools*, 15(3), 210-15.

MURRAY, P.L. y MAYER, R.E. (1988). Preschool Children's Judgments of Number Magnitude. *Journal of Educational Psychology*, 80 (2), 206-09.

MUSUN-MILLER, L. (1988). Social Acceptance and Social Problem-Solving in Preschool Children. Paper presented at the Annual Meeting of the Southwestern Society for Research in Human Development, New Orleans, LA., March 17-19.

NAGLIERI, J.A. y DAS, J.P. (1988). Planning-Arousal-Simultaneous-Successive (PASS): A model for assessment. *Journal of School Psychology*, 26, 35-48.

NAWROCKI, L.H. (1987). Artificial Intelligence Applications to Maintenance Training. En G. KEARSLEY, O.C., 135-164.

NELSON, D. y WORTH, J. (1983). How to Choose and Create Good Problems for Primary Children.

NEUMAN, D. (1989). Naturalistic Inquiry and Computer-Based Instruction: Rationale, Procedures, and Potential. *Educational Technology Research and Development*, 37 (3), 39-52.

NEWBY, T.J. y ALTER, P.A. (1989). Task Motivation: Learner Selection of Intrinsic versus Extrinsic Orientations. *Educational Technology Research and Development*, 37 (2), 77-90.

NICKERSON, R.S., PERKINS, D.N. y SMITH, E.E. (1987). Enseñar a pensar. Aspectos de la aptitud intelectual. Barcelona: Paidós/MEC.

NIEVERGELT, J. (1986). Interactive computer programs for education: philosophy, techniques and examples. Massachusetts: Addison-Wesley.

NILSSON, N.J. (1971). Problem-Solving Methods in Artificial Intelligence. New York: McGraw Hill.

NORMAN, D.A. y DRAPER, S.W. (Ed.). (1986). User Centered System Design. New Perspectives on Human-Computer Interaction. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

NOVACK, J.D. (1988). Constructivismo humano: un consenso emergente. *Enseñanza de las Ciencias*, 3, 213-223.

NOVACK, J.D. y GOWIN, D.B. (1988). Aprendiendo a aprender. Barcelona: Martínez Roca.

NURSS, J.R. y HODGES, W.C. (1982). Early childhood education. En H.E. MITZEL (Ed.) *Encyclopedia of Educational Research*. New York: AERA, McMillan, 489-513.

O'HARE, C.B. (1987). The Effect of Verbal Labelling on Tasks of Visual Perception: An Experimental Investigation. *Educational Research*, 29(3), 213-19.

O'SHEA, T. y SELF, J. (1985). *Enseñanza y Aprendizaje con Ordenador*. Madrid: Anaya Multimedia.

OKEY, J.R. y OLIVIER R.G. (1987). *Learning from Computer Simulations*.

OLDS, H.F. (1985). The Microcomputer and the Hidden Curriculum. *Computers in the Schools*, 2(1), 3-13.

OLSON, J. y EATON, S. (1986). Case studies of microcomputers in the classroom: Questions for curriculum and teacher education (Education and Technology Series # ONO-3566). Toronto: Ontario Institute for Studies in Education (ERIC Document Reproduction Service #.ED 278 386).

OLSON, K. y BUCKLEITNER, W. (1989). Kids at the Keyboard. *Child Care Information Exchange*, 66, 3-6.

ORANTES, A. (1986). Informática y educación en nuestro medio, ¿teclear es hacer botellas?. *Revista de Investigación Educativa*, 13(28), 31-53.

ORDEN, A. De La. (1987). Consecuencias cognitivas de la educación informática. *Bordón*, 269, 513-522.

ORDEN, A. de la. (1989) El currículum en la educación preescolar. En S. BANCHEZ CERESO. (Dir.) o. c.

ORIVE, E. (1986). Los profesores en la selva informática: el proyecto Atenea. *Cuadernos de Pedagogía*, 138, 16-18.

ORWING, G.W. (1983). *Creating Computer Programs for Learning*. Reston, VA: Reston Publishing Co. Inc.

ORWING, G.W. y HOGDES, S. (1985). *Programas educativos para tu ordenador personal*. Barcelona: Gustavo Gili.

OSKSA, R.S. (1986). An Interactive Videodisc-Computer Language Program. En H.J. MURPHY (Ed.), *Computer Technology-Special Education and Rehabilitation*. Proceedings of the Conference. Northridge, Ca.

OZEIZA M. (1987). Informática y educación: la situación en América Latina. *Perspectivas*, 4, 595-601.

PALACIOS, J., MARCHESI, A. y CARRETERO, M. (Comp.). (1986). *Psicología Evolutiva*. Madrid: Alianza Editorial.

- PAPERT, S. (1982). *Desafío a la mente*. Buenos Aires: Galápagos.
- PARIS, C.L. y MORRIS, S.K. (1985). *The Computer in the Early Childhood Classroom: Peer Helping and Peer Teaching*. Paper presented at the Microworld for Young Children Conference. College Park, MD, March 8-9.
- PARK, O., PEREZ, R. y SEIDEL, R. (1987). *Intelligent CAI: Old Wine in New Bottles, o a New Vintage*. En G. KEARSLEY, o.c., 11-46.
- PARKER, I. y SHOTTER, J. (Eds.). (1990). *Deconstructing social psychology*. London: Routledge.
- PARKER, J. (1986). *Tools for Thought. The Computing Teacher*, October, 21-23.
- PARTRIDGE, S. (1984). *Using Computers with Little Children: A Discussion*.
- PATERNO, J. y DICKEY, S.W. (1987). *Body Awareness and Early Achievement: Research*. Paper presented at the Annual Meeting of the Southern Association for Children under Six, 38th, Memphis, Tn., March 25-28.
- PATTERSON, J.H. y SMITH, M.S. (1986). *Meeting the Challenge: Computers and Higher Order Thinking. A research Agenda. Report of a Research Conference Held at the National Academy of Sciences*. Washington, DC., October 31 -November, 1.
- PAZOS SIERRA, J. (1987). *La ingeniería del conocimiento y su aplicación en el sistema educativo*. Bordón, 269, 523-548.
- PEA, R.D. (1983). *Logo programming and problem solving*. Technical Report, #12. New York: Bank Street College of Education, Center for Children and Teaching.
- PEA, R.D. (1984). *Integrating human and computer intelligence*. Technical Report, #32. New York: Bank Street College of Education, Center for Children and Technology.
- PEA, R.D. y KURLAND, D.M. (1983). *On the cognitive effects of learning computer programming*. Technical Report, #9. New York: Bank Street College of Education. Center for Children and Teaching.
- PENTIRARO, E. (1984). *El ordenador en el aula*. Madrid: Anaya.
- PEREZ GOMEZ, A. (1985). *Paradigmas contemporaneos de investigacióndidáctica*. En J. GIMENO SACRISTAN y A. PEREZ GOMEZ, o.c., 95-138.

- PEREZ GOMEZ, A.I. (1987). *Reforma curricular y formación del profesorado*. En A. ALVAREZ (Ed.), o.c., 188-192.
- PEREZ GOMEZ, A.I. (1989). *Análisis Didáctico de las Teorías del Aprendizaje*. Málaga: Secretariado de Publicaciones, Univ. de Málaga.
- PEREZ GOMEZ, A.I. y ALMARAZ, J. (1988). *Lecturas de aprendizaje y enseñanza*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- PERKINS, D.N. y SALOMON, G. (1989). *Are cognitive skills context-bound?* *Educational Researcher*, 18, 16-25.
- PERLMUTTER, M. et al. (1985). *Social Influence on Preschool Children's Computer Activity*. Paper presented at the Annual Convention of the American Psychological Association. Los Angeles, CA, August 23-27.
- PERRET-CLERMONT, A.N. (1984). *La construcción de la inteligencia en la interacción social. Aprendiendo con los compañeros*. Madrid: Visor.
- PEZDEK, K. Y STEVENS, E. (1984). *Children's Memory for Auditory and Visual Information on Television*. *Developmental-Psychology*, 20(2), 212-18.
- PIAGET, J. (1972). *El nacimiento de la Inteligencia en el niño*. Madrid: Aguilar.
- PIAGET, J. (1976). *El lenguaje y el pensamiento en el niño*. Buenos Aires: Guadalupe.
- PIAGET, J. (1973). *La formación del símbolo en el niño*. Fondo de Cultura Económica.
- PIAGET, J. (1974). *El criterio moral en el niño*. Barcelona: Fontanella.
- PIAGET, J. (1976). *La construcción de lo real en el niño*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- PIAGET, J. e INHELDER, B. (1972). *De la lógica del niño a la lógica del adolescente. Ensayo sobre la construcción de las estructuras operatorias formales*. Buenos Aires: Paidós.
- PICK, D. (1990). *Perception*. En R.M. THOMAS (Ed.), o.c., 249-254.
- PIERCE, L. (1988). *Using Computer Concepts as Problem Solving Tools in the Language Classroom*. From a Curriculum Guide Prepared by Georgia State University Department of Early Childhood Education. Program Information Guide Series Number 5.

Washington, DC.: Office of Bilingual Education and Minority Languages Affairs.

PINEDA, J.M., INFESTAS, A. y HERRERO, S. (1984). La innovación en educación preescolar. Expectativas y problemas. Salamanca: ICE, Universidad.

POGROW, S. (1985). Helping Students to Become Thinkers. *Electronic Learning*, 4(7).

PON, K. (1984). Databasing in the Elementary (and Secondary) Classroom. *The Computing Teacher*, November, 28-30.

PORTES, P.R. (1984). A Review of Programs for Young Gifted Children.

POTTS, M. (1980). Smart programs, dumb programs. *Creative Computing*, 6(9), 100-102.

POZO, J.I. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.

PRAMLING, I. (1990). *Learning to Learn. A Study of Swedish Preschool Children*. London: Springer-Verlag.

RAGSDALE, R.G. (1982). *Computers in the schools: A guide for planning*. Toronto: OISE Press.

RAINES, S.C. et al. (1983). *The Wesleyan Papers: Keeping the Child in Childhood*, Volume I, Number 1.

RAMSDEN, P. (1988). *Improving learning: new perspectives*. London: Kogan Page.

RAND, Y., TANNENBAUM, A.J. y FEVERSTEIN, R. (1979). Effects of Instrumental Enrichment on the Psychoeducational Development of Low-Functioning Adolescents. *Journal of Educational Psychology*, 71(6), 751-63.

RANKIN, R.O. (1989). The Development of an Illustration Design Model. *Educational Technology Research and Development*, 37 (2), 25-46.

RAY, D. (1983). How I learned to stop worrying and love the microcomputer. *Classroom Computer News*, January-February, 40-42.

REED, S. (1978). Schemes and theories of pattern recognition. En *HANDBOOK OF PERCEPTIONS*, Vol. 8. London: Academic Press.

REEVES, T.C. y LENT, R.M. (1984). Levels of Evaluation for Computer-Based Instruction. En D.F. WALKER y R.D. HESS, o.p., 204-215.

- REGGINI, H. (1982). *Alas para la mente*. Buenos Aires: Galápagos.
- REGGINI, H.C. (1988). *Computadoras: ¿creatividad o automatismo?*. Buenos Aires: Galápagos.
- REID, D.J. y WICKS, S. (1988). Young Children's Perception of Colour on a School Microcomputer. *Programmed Learning and Educational Technology*, 25(4), 348-53.
- REIF, F. (1987). Instructional Design, Cognition, and Technology: Applications to the Teaching of Scientific Concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 4(24), 309-24.
- REIGELUTH, C.M. (Ed.). (1983). *Instructional design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale, NJ.: Erlbaum Assoc.
- REQUENA, A. (1986). Estado actual, perspectivas y alternativas de la Informática Educativa. *Cuadernos de Educación y Nuevas Tecnologías de la Información*, 4/5, 3-8.
- REQUENA, A. et al. (1983). Enseñanza Basada en Ordenador. *Bordón*, 246, 29-53.
- RESNICK, L.B. (1981). Instructional Psychology. *Review of Psychology*, 32, 659-704.
- RETTIG, M. (1987). Applications of Microcomputers in Early Childhood Special Education. Paper presented at the Annual Convention of the Council for Exceptional Children. 65th, Chicago, IL, April 20-24.
- RIDING, R.J. y POWELL, S.D. (1987). The Effect on Reasoning, Reading and Number Performance of Computer Presented Critical Thinking Activities in Five Year Old Children. *Educational Psychology*, 7(1), 55-65.
- RIEL, M.M. y LEVIN, J.A. (1985). *Learning with Interactive Media: Dynamic Support for Students and Teachers*. Interactive Technology Laboratory Report #4. California Univ., San Diego, La Jolla: Center for Human Information Processing.
- RIO, P. del y ALVAREZ, A. (1985). La influencia del entorno en la educación: la aportación de los métodos ecológicos. *Infancia y Aprendizaje*, 29, 3-32.
- RIO, P.del. (1987). Cultura, educación y desarrollo humano: un punto de partida. En A. ALVAREZ (Ed.), o.c., 3-5.
- RIO, P.del. (1987). Procesos psicológicos en la adquisición de

- las nuevas tecnologías de la representación. En A. ALVAREZ (Ed), o.c., 387-89.
- RIVAS, F. (1986). La perspectiva diferencial en preescolar. En S. SANCHEZ CERESO (Dir), o.c., 331-342.
- ROBLYER, M.D. (1981). When is it Good Courseware?. Problems in Developing Standards for Microcomputer Courseware. *Educational Technology*, 21(10), 47-54.
- ROBLYER, M.D. (1982). Developing Computer Courseware Must be Easier Than Some Things. *Educational Technology*, 22(1), 29-30.
- ROBLYER, M.D. (1983a). The Case for and Against Teacher-Development Microcomputer Courseware. *Educational Technology*, 23(1), 14-17.
- ROBLYER, M.D. (1983b). What you Should Know about Computer Software Evaluations. *The Executive Educator*, September, 34-39.
- RODRIGUEZ, S. y MANGA, D. (1987). Aportaciones sobre lateralización hemisférica cerebral en niños con dificultades lectoescritoras. En A. ALVAREZ (Ed.), o.c., 361-370.
- RODRIGUEZ-ROSELLO, L. (1986). Presente y Futuro de la Informática Educativa. *Zeus. Educación y Nuevas Tecnologías*, 0, 8-12.
- RODRIGUEZ-ROSELLO, L. (1986). De la tortuga a la inteligencia artificial. Madrid: Vector.
- ROMAN PEREZ, M. y DIEZ LOPEZ, E. (1988). Inteligencia y potencial de aprendizaje. Madrid: Cíncel.
- ROSA, A. (1985). Filosofía de Uso del Ordenador en el Ámbito Educativo. Cuadernos de Educación y Nuevas Tecnologías de la Información, 1, 9-13.
- ROSA, A. (1987). Aspectos de la interacción intergrupos e interculturales en el uso del ordenador. En A. ALVAREZ, o.c., 398-402.
- ROSE, S. y WALDRON, M. (1984). Microcomputer Use in Programs for Hearing-Impaired Children: A National Survey. A.A.D., June, 338-42.
- ROSEN, T.B. (1982). Educational software for microcomputers. Microcomputers in education series. Ontario, Canada: TV Ontario.
- ROSENGREN, K.S. et al. (1985). An Observational Study of Preschool Children's Computing Activity. Presented at "Perspectives on the Young Child and the Computer". Austin, TX, September 28.

ROSS, S.M. y MORRISON, G.R. (1989). In Search of a Happy Medium in Instructional Technology Research: Issues Concerning External Validity, Media Replications, and Learner Control. *Educational Technology Research and Development*, 37 (4), 19-34.

ROSSER, R.A. y HORAN, P.F. (1982). Acquisition of Multiple Classification and Seriation from the Observation of Models: A Social Learning Approach to Horizontal Decalage. *Child-Development*, 5(53), 1229-32.

ROTER, A. (1986). The Concept of Consciousness: Vygotsky's Contribution. Paper presented at the Symposium on Perspectives on Vygotsky's "Thinking and Speech", May 28.

ROTHE, J.P. (1983). Critical Evaluation of Educational Software from a Social Perspective: Uncovering Some Hidden Assumptions. *Educational Technology*, September, 9-14.

ROWE, N.C. (1981). Some Rules for Good Simulations. *Educational Computer Magazine*, November-December, 37-40.

ROZIN, P. (1976). The evolution of intelligence and access to the cognitive unconscious. *Progression in Psychobiology and Physiological Psychology*, 6, 245-80.

RUCONICH, S.K., ASHCROFT, S.C. y YOUNG, M.F. (1986). Making Microcomputers Accesible to Blind Persons. *Journal of Special Education Technology*, 3(1), 37-43.

SAKAMOTO, T. et al. (1979). Evaluation methods for improving CAL materials. *Computers and Education*, 3(3), 281-91.

SALAPATEK, P. (1975). Pattern perception in early infancy. En L.B. Cohen y P. Salapatek (Ed.). *Infant perception: From sensation to cognition*. New York: Academic Press.

SALISBURY, D.F. (1984). How to Decide Whem and Where to Use Microcomputers for Instruction. *Educational Technology*, March, 22-24.

SALOME, R.A. y REEVERS, D. (1972). Two pilots investigations of perceptual training of four and five-year-old kindergarten children. *Studies in Art Education*, 13, 3-10.

SALOMON, C. (1982). Introducing LOGO to children. *Byte*, 7(2), 196-208.

SALOMON, G. (1984). Computers in Education. Setting a Research Agenda. *Educational Technology*, 24(10), 7-11.

- SALPETER, J. (1986). Interactive the Truth behind the Promises. Classroom Computer Learning, November-December, 26-34.
- SAN JOSE, C. (1986). Comparación de lenguajes de programación. Zeus. Educación y Nuevas Tecnologías, 1, 11-13.
- SANCHEZ CEREZO, S. (Dir.) (1989). Enciclopedia de la Educación Preescolar. Madrid: Santillana.
- SANTOS GUERRA, M.A. (1989). Cadenas y Sueños: El Contexto Organizativo de la Escuela. Malaga: EAC. Departamento de Didáctica y Organización Escolar, Univ. Málaga.
- SARACHO, O.N. (1982). Assessing individual Differences in Young Children. Studies in Educational Evaluation, 8, 229-236.
- SAUNDERS, R. y BINGHAM-NEWMAN, A.M. (1984). Perspectivas piagetianas en la educación infantil. Madrid: MEC-Morata.
- SAVITSKY, D. (1984). A Publisher's Guidelines for Educational Software Development. Educational Technology, April, 45.
- SCANDURA, J.M. (1983). Three Roles for the Computer in Education. Educational Technology, 3(9), 15-16.
- SCARDAMALIA, M. y BEREYTER, C. (1986). Written composition. En M. WITTRICK (Ed.), Handbook of research on teaching. London: Macmillan.
- SCHAFFER, R. (1987). Los procesos de interacción social en niños preescolares en A. ALVAREZ (Ed.), o.c., 6-17.
- SCHNEIDER LIDZ, C. Y THOMAS, C. (1987). The Preschool Learning Assessment Device: Extension of a Static Approach. En C. SCHNEIDER o. c., 288-326.
- SCHNEIDER, C. (Ed.) (1987). Dynamic Assessment. New York: The Guilford Press.
- SCHWARTZ, S. (1985). Microcomputers and Young Children: An Exploratory Research Study. Issues for Educators, 1(1), 1-19.
- SCRIVEN, M. (1981). Evaluation Thesaurus. Point Reyes, CA.: Edgepress.
- SCRIVEN, M. (1974). Pros and cons about goal-free evaluation. En W.J. POPHAM (Ed.). 34-46, Evaluation in Education. Berkeley, CA.: McCutchan.
- SCRIVEN, M. (1980). Self-referent research. Educational Researcher, 8, 11-18.

SEGARRA, M.D. y GAYAN, J. (1985). LOGO para maestros. El ordenador en la escuela: propuesta de uso. Barcelona: Gustavo Gili.

SHADE, D.D. (1987). Microcomputers and Preschoolers: Badwagon or Boon. Paper presente at the Annual Meeting of the National Association for the Education of Young Children. Chicago, Il., November 12-15.

SHADE, D.D. y WATSON, J.A. (1988). Microcomputers in Preschool Environments: Answers to Questions, Theoretical Guidance and Future Directions.

SHANAHAN, D. (1982). The Computer: A technology that breaks the "Sound" Barrier. American Annals of the Deaf (A.A.D.). 127 (5), 476-82.

SHAPIRO, S. (1975). Preschool ecology: a study of three environmental variables. Reading Improvement, 12, 236-241.

SHARP, K.C. (1983). Quantity or Quality of Strategies: Which Indicates Competency in Social Problem-Solving?. Paper presented at the Biennial Meeting of the Society for Research in Child Development. Detroit, MI., April 21-24.

SHEIL, B.A. (1981). The psychological study of programming. Computing Surveys, 13(1), 101-20.

SHERMAN, J. et al. (1985). An Analysis of Computer Software Preferences of Preschool Children. Educational Technology, 25(5), 39-41.

SHERMAN, S.J. y HALL, K.A. (1983). Preparing the classroom for computer-based education (CBE). Childhood Education, 59, 222-6.

SHIFF, W. (1980). Perception: An applied approach. Boston: Mifflin Company.

SHNEIDERMAN, B. (1980). Software psychology: Human factors in computer and information systems. Cambridge, MA.: Winthrop Pub.

SHULMAN, L.S. (1989). Paradigmas y programas de investigación en el estudio de la enseñanza: una perspectiva contemporánea. En M.C. WITROCK, o.c., 84-94.

SIEGEL, L.S. y BRAINERD, CH.J. (1983). Alternativas a Piaget. Ensayos críticos sobre la teoría. Madrid: Pirámide.

SIEGLER, R.S. (1981). Developmental sequences within and between concepts. Monographs of the Society for Research in Child Development, 46 (2), Serial #189.

SIEGLER, R.S. (1984). Mechanisms of cognitive growth: Variation and selection. En R.J. STERNBERG (Ed.), *Mechanisms of cognitive development*. New York: W.H. Freeman.

SILLIPHANT, V.M. (1983). Kindergarten Reasoning and Achievement in Grades K-3. *Psychology in the Schools*, 20(3), 289-94.

SILVERSTONE, D.M. (1989). Computers: A Beginning. *International Journal of Instructional Media*, 16(4), 345-350.

SIMON, H.A. (1985). Informática y Educación. Oportunidad que permite los usos de ordenadores. *Revista de Educación*, 276, 13-25.

SIMON, J.J. (1983). *La educación y la informatización de la sociedad*. Madrid: Narcea.

SIMON, T. y SMITH, P.K. (1985). Play and Problem Solving: A Paradigm Questioned. *Merrill Palmer Quarterly*, 31(3), 265-77.

SIMONS, G. (Ed.). (1985). *The Biology of Computer Life. Survival, Emotion and Freewill*. Great Britain: The Harvester Press Limited.

SIMPSON, H. (1984). A Human-Factors Style Guide for Program Design. En D.F. WALKER y R.D. HESS, o.c., 130-42.

SKINNER, B.F. (1953). *Tecnología de la enseñanza*. Barcelona: Labor.

SKINNER, B.F. (1954). The science of learning and the art of teaching. *Harvard Educational Review*, 24, 86-97.

SKINNER, B.F. (1985). *Aprendizaje y comportamiento: una antología*. Barcelona: Martínez Roca.

SLEEMAN, D. (1987). Micro-SEARCH: A "Shell" for Building Systems to Help Students Solve Nondeterministic Tasks. En G. KEARSLEY, o.c., 69-82.

SMITH, D. y KEEP, R. (1986). Children's opinions of educational software. *Educational Research*, 28 (2), 83-88.

SMITH, L.B. (1989). A model of perceptual classification in children and adults. *Psychological Review*, 96, 125-44.

SMITH, N.L. (Ed.). (1981). *Metaphors for Evaluation*. Beverly Hills, CA.: Saga Publications.

SMITH, N.L. (Ed.). (1981). *New Techniques for Evaluation*. Beverly Hills, CA.: Saga Publications.

SMITH, P. y CONNOLLY, K. (1985). Estudios experimentales del entorno preescolar: El Proyecto Sheffield. *Infancia y Aprendizaje*, 29, 33-43.

SMITHY-WILLIS, D. et al. (1982). Visual Discrimination and Preschoolers. *Educational Computer*, 2, 19-45.

SNELBECKER, G.E. (1974). *Learning theory, instructional theory and psychoeducational design*. New York: McGraw Hill.

SNOVER, S.L. y SPIKELL, M.A. (1981). Problem Solving and Programming: The license plate curiosity. *Mathematics Teacher*, November, 616-617.

SNOW, R.E. (1977). Individual differences instructional theory and instructional design. Technical Report, #4. Arlington, VA: Office of Naval Research, Personnel and Training Research Programs Office. ERIC, Document Reproduction Service, 4, 151-698.

SNOW, R.E., FEDERICO, P.A. y MONTAGUE, W.E. (1980). *Aptitude, Learning, and Instruction*, 1. Hillsdale, NJ.: Erlbaum Assoc.

SNOW, R.E., FEDERICO, P.A. y MONTAGUE, W.E. (1980). Cognitive process analysis of learning and problem solving, 2. Hillsdale, NJ.: Erlbaum Assoc.

SOLAN, H. et al. (1985). The Relationship of Perceptual-Motor Development to Learning Readiness in Kindergarten: A Multivariate Analysis. *Journal of Learning Disabilities*, 18(6), 337-44.

SOLOMON, C. (1987). Entornos de aprendizaje con ordenadoras. Una reflexión sobre las teorías del aprendizaje y la educación. Barcelona: Paidós/M.E.C.

SOLOWAY, E. (1986). Learning to program = learning to construct mechanisms and explanations. *Communications of the Association of Computing Machinery*, 29, 850-8.

SPILE, H.A., GALLOWAY, S.W. y STEWART, D.V. (1985). How to Evaluate Courseware Designed for Use in Education or Training Programs for Adult Learners. *Educational Technology*, March, 40-42.

SPIRO, R.J. et al. (1989). Multiple analogies for complex concepts: antidotes for analogy-induced misconception in advanced knowledge acquisition. En S. VOSNIADOU y R. ORTONY, (Eds.), *o.c.*, 498-531.

SPITLER, C.D. y CORGAN, V. (1979). Rules for Authoring Computer-Assisted Instruction Programs. *Educational Technology*, 19(11), 14-19.

SPOHRER, J.C. y SOLOWAY, E. (1986). Novice mistakes: Are the folk wisdoms correct? *Communications of the Association of Computing Machinery*, 29, 624-32.

STALLINGS, J. (1987). Longitudinal Findings for Early Childhood Programs: Focus on Direct Instruction. En: *The Lipman Papers: Appropriate Programs for Four Year Olds*. Eric Document: PS 017 508.

STALLINGS, J.A. y STIPEK, D. (1986). Research on early childhood and elementary school teaching program. En H.C. Wittrock (Ed.). *III Handbook of Research on Teaching*. Chicago: AERA, Rand McNally, 727-753.

STANNARD, W.A. (1984). Guess and Check, Problem Solving Strategy + Computer Programming = A Tool To Solve Word Problems. *School Science and Mathematics*, 84(6), 453-458.

STEARNS, P.H. (1987). A comparison of teacher and student perceptions and evaluations of educational software. N.Y.: State University of New York at Buffalo, 1178.

STEELE, C. (1981). Play variables related to cognitive constructs in three to six years old. *Journal of Research and Development in Education*, 14(3), 58-72.

STEEMAN, D. y BROWN, J.S. (1982). *Intelligent tutorial systems*. New York: Academic Press.

STEFFIN, S.A. (1983). A Suggested Model for Establishing the Validity of Computer-Assisted Instruction Materials. *Educational Technology*, 23(1), 20-22.

STEIMBERG, E.R. (1983). Reviewing the Instructional Effectiveness of Computer Courseware. *Educational Technology*, 23(1), 17-19.

STEINBERG, E.R. et al. (1984). *Effect of Computer-Presented Organizational/Memory Aids on Problem Solving Behavior*. Army Research Inst. for the Behavioral and Social Sciences, Alexandria, Va.

STENHOUSE, L. (1984). *Investigación y desarrollo del currículum*. Madrid: Morata.

STERNBERG, R.J. (1986). *Las capacidades humanas*. Barcelona: Labor.

STERNBERG, R.J. (1986). *Intelligence applied: Understanding and increasing your intellectual skills*. Orlando, FL.: Harcourt Brace Jovanovich.

STERNBERG, R.J. (1988). *The Nature of Creativity*. Cambridge: Cambridge University Press.

STRAND, E. et al. (1986). *A Descriptive Study Comparing Preschool and Kindergarten LOGO Interaction*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. 70th, San Francisco, CA, April 16-20.

STREIBEL, M.J. (1984). *An Analysis of the Theoretical Foundations for the Use of Microcomputers in Early Childhood Education*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. 68th New Orleans, LA, April 23-27.

STUFFLEBEAM, y SHINKFIELD, (1987). *Evaluación sistemática*. Madrid: MEC.

SULER, J.R. y RIZZIELLO, J. (1987). *Imagery and Verbal Processes in Creativity*. *Journal of Creative Behavior*, 21(1), 1-6.

SUMMERS, M.E. (1988). *Generating, Evaluating, and Selecting Solutions to Problems: Individual versus Group Teaching for Preschoolers*. Master's Thesis, University of Kansas.

SUPPES, P. (1966). *The uses of computers in education*. *Scientific American*, 206-220.

SUPPES, P. (1984). *Observations About the Application of Artificial Intelligence Research to Education*. En D.F. WALKER y R.D. HESS, o.c., 298-308.

SWAN, K. y BLACK, J.B. (1988). *The Cross-Contextual Transfer of Problems Solving Strategies from Logo to Non-Computer Domains*.

SWENSON, L.C. (1987). *Teorías del aprendizaje: perspectivas tradicionales y desarrollos contemporáneos*. Barcelona: Paidós.

SWETT, S. (1985). *All American Data Files*. *Teaching and Computers*, May-June, 16-24.

SWICK, K.J. (1989). *Appropriate Uses of Computers with Young Children*. *Educational Technology*, 29(1), 7-13.

SWIGGER, K.M. y SWIGGER B.K. (1984). *Social Patterns and Computer Use among Preschool Children*. *AEDS Journal*, 17(3), 35-41.

SYMONS, S.E. y VYE, N.J. (1986). *Instructional Components of Medialional Dynamic Assessment*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. 67th, San Francisco, CA, April 16-20.

- TABER, F.M. (1983). *Microcomputers in Special Education. Selection and Decision Making Process*. Reston, VA.: ERIC Clearinghouse on Handicapped and Gifted Children, 109.
- TAN, L.E. (1985). *Computers in Pre-School Education. Early Child Development and Care*, 19(4), 319-36.
- TANNER, L.N. (1980). *Curriculum Development. Theory into practice*. New York: MacMillan.
- TAYLOR, R. Ed. (1980). *The Computer in the School: Tutor, Tool, Tutee*. New York: Teacher College Press.
- TAYLOR, T.N. (1986). *Enhancing Interpersonal Problem-Solving Skills in Preschoolers*. Master's Thesis, University of Pittsburgh.
- TEBEROSKY, A. (1987). "La psicopedagogía de la lectura y de la escritura". En A. ALVAREZ (Ed.), o.c., 283-285.
- TERRY, C. (1984). *Using MicroComputers in Schools*. New York: Nichols Publishing Company.
- TETENBAUM, T.J. y MULKEEN, T.A. (1984). LOGO and the Teaching of Problem Solving: A Call for a Moratorium. *Educational Technology*, November, 16-19.
- THAGARD, P. y HOLYOAK, K.J. (1985). Discovering the wave theory of sound: Induction in the context of problem solving. *Proceedings of the Ninth International Joint Conference on Artificial Intelligence*. Los Altos, CA: Kauffmann. 610-12.
- THIAGARAJAN, S. (1978). Instructional product verification and revision: 20 questions and 200 speculations. *Educational Communication and Technology Journal*, 26(2), 133-41.
- THOMAS, R.M. (1990). Transfer of Learning. En R.M. THOMAS (Ed.), o.c., 259-260.
- THOMAS, R.M. (Ed.) (1990). *The Encyclopedia of Human Development and Education Theory, Research and Studies*. London: Pergamon Press.
- THORNDIKE, E.L. y WOODWORTH, R.S. (1901). The influence of improvement in one mental function upon the efficiency of other functions. *Psychological Review*, 8, 247-61, 384-95, 553-64.
- TINDALL, L.W. y GUGERTY, J.J. (1983). *Effective Microcomputer Assisted Instruction for the Vocational Education of Special Needs Students*. Madison: Wisconsin University, Vocational Studies Center, November, 333.

- TORGESEN, J.K. (1986). Computers and Cognition in Reading: A Focus on Decoding Fluency. *Exceptional Children*, 53(2), 157-162.
- TORRANCE, E.P. (1962). *Guiding Creative Talent*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.
- TRUETT, C. (1984). Field Testing Educational Software: Are Publishers Making the Effort?. *Educational Technology*, May, 7-12.
- TRUETT, C. (1986). Is Educational Software Fieldtested?. *The Computing Teacher*, October, 24-25.
- TUDGE, J. y CARUSO, D. (1988). Cooperative Problem Solving in the Classroom: Enhancing Young Children's Cognitive Development. *Young-Children*, 1(44), 46-52.
- TULLIS, T.S. (1983). The formatting of alphanumeric displays: A review and analysis. *Human Factors*, 25, 657-82.
- TYLER, R.W. (1949). *Basic Principles of Curriculum and Instruction*. Chicago: The University of Chicago Press.
- TZURIEL D. Y KLEIN P. (1987). Assessing the Young Child: Children's Analogical Thinking Modifiability. En C. SCHNEIDER o.c., 268-287.
- ULLMER, E.J. (1989). High-Tech Instructional Development: It's the Thought That Counts. *Educational Technology Research and Development*, 37 (3), 95-102.
- USLE, J.F. (1988). Enseñanza y constructivismo. *Quima*, (19), 44-48.
- VAIDYA, S. (1983). Using Logo to Stimulate Children's Fantasy. *Educational Technology*, December, 25-26.
- VAN DEUSEN, R. y DONHAN, J. (1986-1987). The Teacher's Role in Using the Computer to Teach Thinking Skills. *The Computing Teacher*, 14, 32-34.
- VAN DIJK, T.A. y KINTSCH, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- VARIOS. (1984). *Experiencias nacionales de la informática en la educación*. Primeras Jornadas sobre Informática en la Enseñanza, celebradas en Barbastro, del 11 al 19 de Julio.
- VARIOS. (1985). *Informática y escuela*. Madrid: Fundesco.
- VARIOS. (1985). Early Childhood/Handicapped Special Project: Software Evaluation. Paper presented at the Meeting on

"Perspectives on the Young Child and the Computer", Austin, TX., September 27-28.

VARIOS. (1986). Reading Readiness Guidelines and Workshop Activities. Pierre, SD.: South Dakota State Div. of Elementary and Secondary Education.

VARIOS. (1986). Papeles del I Congreso de Tecnología Educativa. Bordón, 263, 377-590.

VARIOS. (1987). Papeles del II Congreso de Tecnología Educativa. Bordón, 269, 513-711.

VAZQUEZ GOMEZ, G. (Ed.). (1987). Educar para el siglo XXI. Madrid: Fundesco.

VAZQUEZ GOMEZ, G. (1986). Acción educativa y nuevas tecnologías de la información. Barcelona: CEAC.

VOCKELL, E. y VAN DEUSEN, R.M. (1989). The Computer and Higher-Order Thinking Skills. California: Mitchell Publishing, Inc.

VOSNIADOU, S. (1989). Analogical reasoning as a mechanism in knowledge acquisition: a developmental perspective. En S. VOSNIADOU y R. ORTONY, o.c., p.413-437

VOSNIADOU, S. (1987). Children and metaphors. Child Development, 58, 870-85.

VOSNIADOU, S. y ORTONY, A. (Eds.) (1989). Similarity and analogical reasoning. New York: Cambridge University Press.

VURLLIPOT, E. (1987). El mundo visual del niño. Madrid: Siglo XXI.

VYGOTSKI, L.S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Crítica.

VYGOTSKI, L.S. (1983). Pensamiento y lenguaje. Buenos Aires: Playade

WADE, T.E.Jr. (1980). Evaluating computer instructional programs and other teaching units. Educational Technology, November, 32-35.

WAGER, W. (1981). Issues in the evaluation of instructional computer programs. Educational Computer Magazine, September-October, 20-22.

WAGER, W. (1982a). The software evaluation dilemma. AEDS Monitor, April-May-June, 5-6.

WAGER, W. (1982b). Design considerations for instructional computing programs. *Journal of Educational Technology Systems*, 10(3), 261-9.

WALBERG, H.G. y HAERTEL, G.D. (Eds.) (1990). *The International Encyclopedia of Educational Evaluation*. Oxford: Pergamon Press.

WALBERG, H.J. y HAERTEL, G.D. (Eds.) (1990). *The International Encyclopedia of Educational Evaluation*. New York: Pergamon Press.

WALDROP, P.B. (1988). Computer Use with Young Children: Present Perspectives and Future Possibilities. *Early Child Development and Care*, 32(4), 59-68.

WALDROP, Ph.B. (1984). Behavior Reinforcement Strategies for Computer-Assisted Instruction: Programming for Success. *Educational Technology*, September, 38-41.

WALKER, D.F. y HESS, R.D. (1984). *Instructional Software. Principles and Perspectives for Design and Use*. California: Wadsworth Publishing Company.

WALLACE, J. y ROSE, R.M. (1984). A Hard Look at Software: What to Examine and Evaluate (with an Evaluation Form). *Educational Technology*, October, 35-37.

WARD, T.B. y VELA, E. (1986). Classifying Color Materials: Children Are Less Holistic than Adults. *Journal of Experimental Child Psychology*, 42(2), 273-302.

WATSON, E.D. (s.f.). Some Prompts on Software Selection. *The Clearing House*, 223-4.

WATT, M. (1982). Making a case for software evaluation. *The Computing Teacher*, May, 20-22.

WEBB, N.M. (1984). Microcomputer Learning Small Groups: Cognitive Requirements and Group Processes. *Journal of Educational Psychology*, 76(6), 1076-1088.

WEINER, B. (1976). An attributional approach for educational psychology en L.S. Shulman (Ed.), *Review of Research in Education*, 4, 179-209. Itaca, Illinois: Peacock Pub.

WEINER, C. (1981). The hidden cost of copyright infringement. *Classroom Computer News*, July-August, 38.

WEINREB, W. (1982). Problem Solving with Logo. Using Turtle Graphics to Redraw a Desing. *Byte*, 7(8), 118-134.

- WEINTRAUB, S. y COWAN, R.J. (1982). *Vision/Visual Perception: An Annotated Bibliography*. Newark, Del.: International Reading Association.
- WENGER, E. (1987). *Artificial intelligence and tutoring systems: Computational and cognitive approaches to the communication of knowledge*. Los Altos, CA.: Morgan Kaufmann Publishers.
- WENZELBURGER, E. (1987). La Transferencia en el aprendizaje. *Revista de la Educación Superior*, (61), 52-66.
- WERTSCH, J.V. (1985). *Vygotski and the social formation of mind*. Cambridge: Harvard University Press.
- WHITESIDE, C. (1985). Software checklist: An evaluator's best tool. *Electronic Education*, March-April, 20-21.
- WHORF, B.L. (1956). *Language, Thought, and Reality*. N.Y.: John Wiley.
- WICKELGREN, W.A. (1974). *How to solve problems. Elements of a Theory of Problem and Problem Solving*. San Francisco: W.H. Freeman.
- WILDMAN, T.M. (1981). Cognitive theory and the design of instruction. *Educational Technology*, 21(7), 14-20.
- WILDMAN, T.M. y BURTON, J.K. (1981). Integrating learning theory with instructional design. *Journal of Instructional Development*, 4(3), 5-13.
- WILKINSON, A.C. (1983). *Classroom Computers and Cognitive Science*. Alexandria, Virginia: Harcourt Brace Jovanovich, Publishers. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences.
- WILLIAMS, L.R. (1989) *Diverse Gifts: Multicultural Education in the Kindergarten*. *Childhood Education*, (1), 35-36.
- WILTON, J. (1980). Relationship of educational software to curricula. No aparecen datos de publicación.
- WINN, W. (1981). The meaningful organization of content: Research and design strategies. *Educational Technology*, 21(8), 7-11.
- WITROCK, M. C. (1989). *La investigación de la enseñanza, I. Enfoques, teorías y métodos*. Barcelona: Paidós/MEC
- WITROCK, M.C. (19). *Students' Thought Processes*. 297-314.
- WITROCK, M.C. (Ed.) (1986) *Handbook of Research on Teaching*. New York: MacMillan.

WOLF, R.M. (1990). A framework for Evaluation. En H.J. WALBERG y G.D. HAERTEL, o.c., 61-65.

WOLF, R.M. (1990). A Framework for Evaluation. En H.G. WALBERG y G.D. HAERTEL (Eds.), o.c., 61-66.

WOLFSON, J.G.E. (1986). Computer-based learning in adult education: A South African case study. *Programmed Learning and Educational Technology*, 23, 76-83.

WOOD, D.L. (1986). Designing Microcomputer Programs for Disabled Students. *Computer Education*, 10 (1), 35-42.

WOOD, G.M. y DWYER, F.M. (1989). The Additive Effect of Visualization and Over Response/Visual Feedback in Facilitating Student Achievement of Different Educational Objectives. *International Journal of Instructional Media*, 16(1), 57-68.

WOODILL, G. y BERNHARD, J. (1987). Computers in Early Childhood Education: An Annotated Bibliography. *International Journal of Early Childhood*, 19(1), 58-67.

WOODWARD, A. (1985). Evaluating the Evaluators: A study of the Evaluators and Evaluations of Educational Software. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. March 31-April 4.

WOODWARD, J. et al. (1986). Applying Instructional Design Principles to CAI for Mildly Handicapped Students: Four Recently Conducted Studies. *Journal of Special Educational Technology*, 8(1), 13-26.

YATES, B.C. y MOURSUND, D. (1988-1989). The Computer and Problem Solving: How Theory Can Support Classroom Practice. *Computing-Teacher*, 16 (4), 12-16.

YAZDANI, M. (1984). *New horizons in educational computing*. England: Horwood Limited.

ZACCHEI, D. (1982). *The Adventures and Exploits of the Dynamic Storymaker and Textman, or How Johnny Learns to Understand what the Reads*. C.C.N., May-June, 28-32.

ZAJONC, A. (1984). Computer pedagogy? Questions concerning the new educational technology. *Teacher's College Record*, 83(4), 569-577.

ZAKS, R. (1981). *Don't (Or how to care for your computer)*. Berkeley, CA: Sybex.

ZEECE, P.D. y CORR, M. (1988). *Group Time Techniques*:

Implications for Learning.

ZEISER, E.L. y HOFFMAN, S. (1983). Computers: Tools for Thinking. *Childhood Education*, 59(4), 51-54

ANEXO I. FORMULARIO DE EVALUACION DEL EPIE INSTITUTE.

MICROCOMPUTER COURSEWARE EVALUATION FORM

ANALYST PROFILE

Name: _____

Area(s) of Expertise: _____

Date Assigned: _____

Date Due: _____

Date Debriefed: _____

Address: _____

Home Phone: _____

Best Time to Call: _____

Work Phone: _____

Best Time to Call: _____

ESSENTIAL DATA ABOUT THE PROGRAM

Title: _____

Producer: _____

Computer and Model You Used: _____

Peripherals You Used: _____

Peripherals Recommended by the Producer or You: _____

ANEXO I. FORMULARIO DE EVALUACION DEL EPIE INSTITUTE.

COMPONENTS (EVERYTHING inside the package)

- Number of disks
 Number of cartridges
 Number of backup disks or cartridges
 User's guide () number of pages
 Teacher's guide () number of pages
 Parent's guide () number of pages
 Combination teacher's-user's guide () number of pages
 Number of reproducible handouts in the guide
 Number of reproducible handouts separate from the guide
 Number of wall charts
 Number of keyboard overlays

Please describe any other components not listed above (e.g. hardware interfaces such as a temperature probe): _____

Please clarify anything that you feel is not clear from the section above (e.g. if the program comes with 3 program disks, 1 data disk, and a management disk): _____

CURRICULUM ROLE (Identify one or more from each group by writing an S if stated or an I if inferred next to the choice)
If more than one are chosen in a group, specify the primary choice)

Group A

- The Arts .specify which:
- Business Ed.
- Computer Language
- Computer Literacy
- Early Childhood
- Foreign Languages
- Health Ed.
- Language Arts
- Mathematics
- Reading
- Sciences .specify which:
- Social Studies
- Special Ed.
- Vocational Ed.
- Other .specify:

- Logic/Problem Solving
- Tool (utility programs)
- Management Program
- Authoring Program

Group B

- Drill & Practice
- Tutorial
- Ed. Gaming
- Simulator

Group C

- Supplemental
- Comprehensive
- Keyed to textbook
- Keyed to videotape

ANEXO I. FORMULARIO DE EVALUACION DEL EPTE INSTAUCO

DEVELOPER'S RATIONALE (the producer's educational reason for selling this product). It must be STATED by the producer. Use quotation marks and cite page numbers. If none is stated, indicate "NONE STATED"

DEVELOPMENT OR FIELD TESTING EVIDENCE (Must be stated. Use quotation marks and cite page numbers. If no evidence is stated, indicate "NONE STATED").

1) USERS SPECIFIED BY THE PRODUCER:

Does the Producer specify in print who should use this? _____
If you answered YES, quote exactly and cite page numbers.

1a) Age: _____ Page nos. _____

1b) Grade: _____ Page nos: _____

1c) Prerequisite Skills or Ability Level: _____

Page nos: _____

1d) User Groupings: _____

Page nos: _____

*Complete Section 5 "Appropriateness" BEFORE completing Section 2

2) USERS RECOMMENDED BY YOU (If different than producers or if producer did not state) Give reasons.

2a) Age: 12 and up _____

2b) Grade: _____

2c) Prerequisite Skills or Ability Level: The same as the _____

2d) User Groupings: Individual _____

3) CONTENT TOPICS

List EACH concept or skill actually presented or practiced; group if possible (e.g. adding fractions with like denominators). Be specific and Complete (please use your judgement if content topics are not stated).

_____ Computer _____
_____ disk _____
_____ _____
_____ _____
_____ _____

If necessary, provide additional details about the content to give a complete picture of the program's educational relevance.

List any other CONTENT the producer claims to present or practice but does not; Quote exactly and cite page numbers.

4) LEARNER OBJECTIVES- STATED

Quote THREE REPRESENTATIVE objectives or skill goals and provide specific sample items from the program that support each. No paraphrasing. If no objectives are stated, indicate "NONE STATED" and list three sample items from the program.

[Handwritten notes and faint text, mostly illegible]

ACCOUNTING
CPA Manual and Review

How many learner objectives are stated? 14
Where are they stated? Teacher's manual, CPA Manual and Review, and at the beginning of the review on the screen, the Summary of the course objectives.

Address any of the following items that apply to this program. Be COMPLETE in your comments. Indicate N/A if item is not applicable.

5) APPROPRIATENESS FOR USERS SPECIFIED BY PRODUCER:

5a) Is the content appropriate for the entire audience or only part? Which part? Explain. Fluency

5b) Is the readability level appropriate for the entire audience or only part? Which part? Explain. Yes

5c) Is the tone of address appropriate for the entire audience or only part? Which part? Explain. Yes

5d) Is the pacing appropriate for the entire audience or only part? Which part? Explain. Yes

5e) Is the sequence logical and in appropriate increments? Support your response with examples. Yes, the sequence with the

5f) Is there too much or too little information presented for the intended learning to occur? Explain. There is not sufficient content

5g) Is there sufficient exposure and practice? Explain. (e.g. # items per lesson) Yes, but not enough

6) ACCURACY AND FAIRNESS

6a) Cite any errors of fact, grammar, spelling, and usage: None

6b) Cite any typos: None

6c) Cite any instances of social bias or stereotyping: None

6d) Cite any controversial content or methodology; how does this compare with generally accepted practices? None

7) CLARITY

7a) Are procedural directions, cues, and prompts clear? Explain.

Yes. Following the calculator in carrying the number I had to be careful to forget to carry a digit the answer

7b) Are instructional statements presented clearly? If not, explain.

Yes in the guide but not on the screen

7c) Are examples and demonstrations available? How helpful are they? If absent, are they needed? Explain. No examples were given.

I should be shown explanations and examples for those students who get no than 3 wrong in a problem set. This condition is done.

7d) Does frame formatting contribute to clarity or is it distracting?

Describe: It is distracting. All data are grouping at the top of the screen. Calculator does not let see the complete calculation.

8) SUPPORT MATERIALS

8a) What are they? How valuable are they? Describe their importance to the program in detail: Teacher's manual, student manual, and

9) TECHNICAL QUALITY

9a) Describe any technical or design problems (e.g. long loading time, program crashes, programming errors, excessive time to display text or graphics). Explain. Manuals are not clear and the

9b) If you feel the program is technically superior or "state of the art", please explain why you think so. No. Manual is

10) DOCUMENTATION

10a) Are the technical and operational explanations for implementation clear and complete? yes

10b) Is the content listed in the guide when it is important or would be helpful (e.g. word lists, content scripts)? yes

10c) How does documentation help integrate this program with applicable curricula? No guidance or connections listed

10d) Is the guide geared to home or school use? Is it addressed to the child, parent, or teacher? School only

10e) Are suggestions for prerequisite classroom activities (e.g. lesson plans) provided? Give examples. Not at all

10f) Are suggestions for classroom activities DURING the use of the program provided where necessary or helpful (e.g. role-playing during a simulation)? Give examples. Yes

10g) Are the suggestions for follow-up activities valuable? Yes

11) USER CONTROL

11a) List all choices users can make (e.g. activity menus, altering rate of presentation).

change the speed of presentation with a slider
exit to menu, exit to title frame, call on help, change answers
review previous frames, review previous answers, review previous frames, review previous answers

11b) Is the student able to review instructions, review previous frames, exit to menu, exit to title frame, call on help, change answers? Just re-start; Review previous frames; no;

Exit to menu yes; exit to title frame; yes;
call on help yes; change answers; yes

12) FEEDBACK

12a) Describe exactly what happens when the student is correct:

The same sound every time, ~~beep~~ and a short positive message (magnificent, very good, excellent, terrific, wonderful) Then a box is shown which has the number of problems and the number right. When the student has gotten 2 problems right, the set is completed. You are then given a choice of doing another set in that lesson or going back to the table of contents

12b) Describe the exact sequence of events that occurs when the student is incorrect. Include all possibilities (e.g. differences between first and second incorrect responses). First time you get

"Not quite" Second, you get a helping question

12c) Quote exactly sample feedback messages, include graphics & audio:

Correct: Two low disp. Excellent, a splendid, magnificent very good, terrific.

Incorrect: No sound "Not quite"

Remediation: Says that above.

12d) For programs without correct & incorrect answers (e.g. tools, simulations) describe what the user sees and/or hears following their responses. N.A.

12e) Cite inappropriate feedback (that threatens or inadvertently rewards student for incorrect answers): With the calculator, when

you do not include just 2 digits after decimal it is not accepted. Your answer is considered as a wrong one.

13) GRAPHICS

13a) Describe what is pictured. Evaluate the technical quality of the graphics (including whether in color but acceptable on monochrome monitor): At the top: Abbreviation of the week days, numbers are

just below the letters and a sentence with the question just
under the numbers, ^{everything} very close. The picture awful figure moving very
slow, sometimes distracting, when a basketball ju
ness the hoop.

13b) What is the role of graphics in the program (reward, add interest, help present content)? How important are the graphics to the program? Not to many but add interest.

13c) Are graphics appropriate for the intended users? Do they add interest? Do they avoid being distracting (e.g. are they slow to fill, busy, competing with content, unclear)?

Not for the adult and high school users.

They distract, because they are very slow.

There is an attempt to do not be exist

13d) Describe the quality and appropriateness of the character set(s) used in the text display (e.g. upper and lower case character set with poorly formed "a" and "n", or poor spacing between characters):

All right. Some O.K

14) AUDIO

14a) Describe the audio and how it is used. Revised It is used with some of the graphics and it is used as a reinforcement (positive use).

14b) Does it enhance the program? How? Just a little. It is not really significant.

14c) Can sound be turned off or lowered? How? Yes. There is indication how to turn off through the control key.

15) RANDOM GENERATION OR SELECTION

15a) Describe how random generation or selection is used in activities. Is it appropriate? There is random selection used to generate the problems types and random generation used to generate the actual numbers in the problems. These should be more problem types in the random selection list, because the same problem come up too frequently.

15b) Describe how random selection is used in feedback: Partly. The
~~same~~ ^{one} ~~for~~ wrong answer. 5 or 6 for correct
 answer

16) EVALUATION

16a) TESTS (not practice items): List any tests and describe the number and type of items: None

16b) BRANCHING: Describe any branching or looping as a result of student performance: There is not branching. It is the same
level of difficulty for everybody. We can consider as looping
that after two correct answers the student can choose
of exit or continue.

17) RECORDS/MANAGEMENT

17a) Describe the scorekeeping or recordkeeping that the student sees:

At the bottom ^{of the screen} there is a box with the number of
problems presented and the number of correctly
solved.

17b) Is there a record storing capability? How easy is it to use?
 Can records be printed out? Explain. NO. The teacher's manual
has a brief mention for record keeping, but nothing
in the program.

17c) What parameters can the teacher regulate? (e.g. number of problems, rate of presentation, add or change content) How easy is it to do? Explain. None.

17d) Is it possible to customize the program for individual student use? How easily? No

17e) Can the management features be bypassed? N/A

SUMMARY STATEMENTS

Respond to all items BRIEFLY (on separate sheet(s) of paper or on disk). Label all responses with the appropriate letter. Please type.

A) Are the program objectives (stated by the producer) adequately supported by the content? Consider the following: adequacy and amount of information provided, instructional frames, educational activities, practice items, feedback, clarity and accuracy). Explain.

A1) If the objectives are not stated, what educational objectives are well supported by the program? Explain.

B) Describe the program structure: (e.g. 10 games that provide practice in word attack skills at 3-5 difficulty levels; 15-20 minutes to complete a lesson). ALWAYS include time needed to complete a lesson- Give a high and low range if applicable.

C) Does the approach make it likely that students will learn the content? Is it motivating? Is it appropriate for the target audience? For only part? Explain.

D) Does the program provide an adequate means of evaluating student mastery of content? Explain.

ANALYST'S SUMMARY

Respond to all items COMPLETELY (on separate sheet[s] of paper or on disk). Label all responses with the appropriate number. Please type.

- 1) Cite the page numbers (if any) in the documentation that contain a step by step description of what the learner sees and does from beginning to end. Wherever this description is incomplete, please add additional details.
- 2) Specifically, what are the major strengths of this program. Address content, approach, etc.. Give examples.
- 3) Specifically, what are the major weaknesses of this program. Address content, approach, etc.. Give examples.
- 4a) Describe the lessons or classroom activities that should precede the use of this program in the classroom. If the program can be used with different target audiences, describe for each of them.
- 4b) Describe the lessons or classroom activities that should follow the use of this program in the classroom. If the program can be used with different target audiences, describe for each of them.
- 5) How much preparation time would an experienced teacher (exp. with both computers and the subject area) need to use this program. Explain.
- 6) In order of priority, list up to five tips that teachers will find most useful in using the program.
- 7) In order of priority, list up to five recommendations to the producer. Be specific.

OVERALL RATING OF THE PROGRAM

Please CIRCLE the appropriate rating.

Key: Highly Recommended

Recommended With Reservations

Not Recommended but may Meet Some Needs

Don't Consider

The following categories should be used in determining your overall rating of the program. They are not exhaustive, but suggest the areas you should consider in making your judgements. All items may not be appropriate to use in rating all programs. Consider the scope and intended purpose of the program (e.g. it may be inappropriate to penalize a simulation that has no management system).

Goals and Objectives

Content

Methods/Approach

Documentation/Support Materials

Evaluation/Tests

Technical Quality

Graphics/Audio

User Control/Interactivity

Branching

Management/Recordkeeping

RATING:

Please justify your rating. (Use back of page)

ANEXO II. FUENTES DE EVALUACIONES DE PROGRAMAS DE SOFTWARE.
BRANDENBURG (1984).

EXHIBIT 1

1. Scriven, Michael. Evaluation perspectives and procedures, Chapter 1 in Evaluation in Education, W. James Poplam (ed.), Berkely, California: McCutchan, 1974.
- 2a. Dick, Walter. Formative evaluation, Chapter 10 in Instructional Design, Leslie J. Briggs (ed.), Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publications, 1977.
- 2b. Dick, Walter. Summative evaluation, Chapter 11 in Instructional Design, Leslie J. Briggs (ed.), Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publications, 1977.
3. Kearsley, Greg. Chapters 5 and 8 in Computer Based Training: A Guide to Selection and Implementation. Reading, MA: Addison-Wesley, 1983.
4. Steinberg, Zethor R. Teaching Computers to Teach. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1984.
5. Sax, Suzanne E. The qualification of vendors for CBE course design and development. Paper presented at NSPI Conference, Dearborn, MI, April 1983.
6. National Council of Teachers of Mathematics. Guidelines for Evaluating Computerized Instructional Materials, NCTM, 1980.
7. MicroSIFT, Evaluator's Guide for Microcomputer-Based Instructional Packages. Northwest Regional Educational Laboratory, International Council for Computers in Education. Eugene, Oregon. January, 1982.
8. Blum, Vicki L. and EPIE (Institute and Educational Product Information Exchange) Evaluating instructional software for the microcomputer: An analytical evaluation procedure. Paper presented at Annual Meeting of the American Educational Research Association. New York, NY. March, 1982.
9. Internal Revenue Service, Department of the Treasury. Computer-Based Training Starter Kit. Document 6846(S-83). October 1982.
10. Reeves, Thomas C. and Richard M. Lent. Levels of evaluation for computer-based instruction. Paper presented at Annual Meeting of the American Educational Research Association. New York, NY. March 1982.
11. Yeager, Robert. Session #8, The Review Process. Handout to accompany a portion of a workshop, "Workshops in Computer-Based Training: Designing and Developing", InterCom, Inc. Champaign, IL. November 1982.
12. Hsu, Tse-chi and Anthony J. Nitko. Microcomputer testing software teachers can use. Educational Measurement: Issues and Practice 2, 1983, No. 4 Winter 1983, 15-18, 23-30.

ANEXO III. CRITERIOS DE EVALUACION IDENTIFICADOS POR BRANDENBURG
(1984).

EXHIBIT 2 (PART A - USE)
 CRITERION ELEMENTS VS. DOCUMENTS MATRIX

CRITERIA	SCAVENGER CHECKLIST, GENERAL EDUCATIONAL PRODUCT	BOOK GENERAL FOUNDATIVE AND SUMMATIVE	REARLEAF BOOK	STUDYBOOK BOOK	LOW RESP PAPER & ARTICLE	NCIR GUIDELINES	MICRO SLIT EVALUATORS GUIDE	BLUM EPIC PAPER	IAS CET STARTER KIT	REVIEWS AND LEAF PAPER	TEACHER CET WORKSHEET	NEW AND REVISED SPECIAL APPLICATION SOFTWARE
4. USE (IS IT USEFUL FOR MY NEEDS?)												
1. BASIC DESCRIPTION	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X
2. TARGET GROUP	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
3. GENERAL CONTEXT	X	X		X		X	X	X	X		X	X
4. GENERAL PURPOSE/APPLICATION	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X
5. MATCH TO NEEDS	X	X		X	X			X	X		X	X
6. REQUIRED EQUIPMENT		X		X			X	X	X			X
7. PORTABILITY/DISSEMINATION (AVAILABILITY)	X		X	X								X
8. DOCUMENTATION	X	X	X	X	X	X	X			X		X
9. EQUIPMENT COMPATIBILITY				X		X		X				X
10. RELIABILITY OF OPERATION	X		X	X			X		X	X	X	X
11. SCHEDULING/DELIVERY		X	X			X			X	X	X	X
12. HUMAN FACTORS OPERATION			X	X		X	X		X	X		X
13. LONGEVITY (SHELF LIFE)			X	X					X			X
14. USER ORGANIZATIONAL SUPPORT			X						X			

EXHIBIT 2 (PART B - QUALITY)
CRITERION ELEMENTS vs. DOCUMENTS MATRIX

CRITERIA	SCRIVEN CHECKLIST, GENERAL EDUCATIONAL PRODUCT	DIETZ GENERAL FORMATIVE AND SUMMATIVE	KEARSEY BOOK	STEINBERG BOOK	SEE KSPI PAPER & ARTICLE	RUTH GUIDELINES	MICRO SIFT EVALUATORS GUIDE	BLUM EPIC PAPER	IRS CET STARTER KIT	REVES AND LOFT PAPER	YEMER CET WORKSHOP	HOW AND WHY SPECIAL APPLICATION SOFTWARE
QUALITY (Is It Any Good?)												
1. CONTENT ACCURACY	X	X		X		X	X			X	X	X
2. CONTENT (PRE-DRILLS, TOPIC ADEQUACY)	X	X		X		X	X	X			X	X
3. RATIONALE		X	X	X	X	X		X		X		
4. SPECIFIC MATCH TO LEARNER NEEDS	X	X	X	X	X			X	X	X		X
5. LEARNING OBJECTIVES	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
6. INSTRUCTIONAL TECHNIQUE		X	X	X	X	X	X	X	X		X	
7. CONSISTENCY: TECHNIQUE TO OBJECTIVES	X	X		X	X		X	X			X	
8. MANUAL		X	X				X	X				X
9. INSTRUCTIONAL STRATEGIES (S)		6		7	5	4	4	5	7	8	5	5
10. TECHNICAL FEATURES (GRAPHICS, TOOLS)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11. DEMONSTRATES PERFORMANCE EFFECTIVENESS (S)	8	4	4	3	3	2	2	4	6	7		7
12. LESSON AND COURSE MANAGEMENT		X	X	X				X	X	X		X

* See Appendix

EXHIBIT 2 (PART C - EFFICIENCY)
CRITERION ELEMENTS vs. DOCUMENTS MATRIX

CRITERIA	SCRIVEN CHECKLIST GENERAL EDUCATIONAL PRODUCT	DICK GENERAL FORMATIVE AND SUMMATIVE	KEARLEY BOOK	STEINBERG BOOK	SOX RSPT PAPER & ARTICLE	ICTH GUIDELINES	RECRO SIFT EVALUATIONS GUIDE	BLUM EPJE PAPER	TRB CBI STARTER KIT	REEVER AND LENT PAPER	YEMER CBI WORKSHOP	BSU AND SIFCO SPECIAL APPLICATION SOFTWARE
C. EFFICIENCY (What Does It Cost?)												
1. COST OF ACQUISITION/DEVELOPMENT	X	X	X						X	X	X	X
2. COMPONENT RESOURCES		X	X						X	X	X	
3. COST EFFECTIVENESS RESULTS	X		X			X			X	X	X	
4. COST-BENEFIT DETAILED ANALYSIS	X		X						X	X		
5. COST OF IMPLEMENTATION	X	X	X						X	X		
6. SERVICE (TRAINING)	X		X	X			X		X	X		
7. MAINTAINABILITY - EXTENDED SUPPORT	X	X	X			X	X		X	X		
8. MANAGEMENT RESOURCES NEEDED	X		X		X		X	X	X	X		

EXHIBIT 2 - ADDENDUM

CRITERION ELEMENT

B 9

INSTRUCTIONAL STRATEGIES

- A. PRESENTATION
- B. LOCUS OF CONTROL
- C. INTERFACE WITH RELATED MATERIAL
- D. QUESTIONS
- E. RESPONSES
- F. FEEDBACK
- G. BRANCHING
- H. REMEDIATION

CRITERION ELEMENT

B 11

DEMONSTRATED PERFORMANCE EFFECTIVENESS

- A. TRUE FIELD TRIALS WITH TARGET GROUP
- B. CRITICAL COMPARISONS WITH ALTERNATIVES
- C. LONG TERM RESULTS
- D. SIDE EFFECTS
- E. ASSOCIATION OF CAUSE TO TREATMENT
- F. RISKS, MORAL QUESTIONS
- G. STATISTICAL SIGNIFICANCE
- H. OVERALL INSTRUCTIONAL EFFECTIVENESS

ANEXO IV. REGISTRO DE ALUMNOS.

ANEXO V. CUADERNO DE RESPUESTAS DE LA SUBPRUEBA DE HABILIDADES
PERCEPTIVO MOTRICES DEL P.P.G.P.C.I.

Cuaderno de respuestas: Habilidades perceptivo-motrices

Colegio:
Fecha de nacimiento: Edad:
Fecha de exploración:
Curso:
¿Ha repetido algún curso?
Observaciones:

PERCEPCION VISUAL: Colores

Nivel A - Ejercicio 18 Corrección

— Aparear colores: Verde / Rojo / Amarillo / Azul /
Blanco / Negro / Naranja / Rosa / Marrón.

Observaciones:

Nivel A - Ejercicio 19

— Nómbrar colores.

Observaciones:

Verde	<input type="checkbox"/>
Rojo	<input type="checkbox"/>
Amarillo	<input type="checkbox"/>
Azul	<input type="checkbox"/>
Blanco	<input type="checkbox"/>
Negro	<input type="checkbox"/>
Naranja	<input type="checkbox"/>
Rosa	<input type="checkbox"/>
Marrón	<input type="checkbox"/>

ANEXO VI. CUADERNO DE INSTRUCCIONES DE LA SUBPRUEBA DE
HABILIDADES PERCEPTIVO MOTRICES DEL P. P. G. P. C. I.

ESCRITURA: Copia

Nivel D - Ejercicio 87

- Definición: copia de una frase en letra cursiva a partir de un modelo en letra de imprenta.
- Material: pauta Montessori impresa en el cuaderno de respuestas.
- Situación: copiar la frase.
- Consigna: «Vas a copiar una frase; fíjate muy bien, porque no debes dejarte ninguna letra, teniendo en cuenta que lo debes hacer en letra cursiva (junta, enlazada, etc.)».
- Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo cuando haya un máximo de 3 errores de direccionalidad y 3 de enlaces.
- Grado de dificultad: N.
- Nivel de discriminación: M.

Nota: Este ejercicio sólo valora la transcripción en letra cursiva de un texto en letra de imprenta. En caso de que el alumno cometa muchos errores de los resenados en el ejercicio 86, debe administrársele dicho ejercicio para evaluarlos.

Cuaderno de instrucciones. Habilidades perceptivo-motrices

PERCEPCION VISUAL: Colores

Nivel A - Ejercicio 88

- Definición: aparejar colores.
- Material: 18 tarjetas con dibujos de 9 colores distintos, 2 tarjetas de cada color.
- Situación: colocar los dibujos con el punto negro en dos columnas, dejando un espacio entre ellos. El resto de dibujos se dejan amontonados y mezclados entre las columnas.
- Consigna: «Busca entre los dibujos del medio (señalar) los que tengan el mismo color que los de las columnas (señalar). Pon cada dibujo del medio encima del que sea del mismo color».
- Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si realiza correctamente los 9 aparejamientos.
- Grado de dificultad: MF.

Nivel A - Ejercicio 89

- Definición: nombrar colores.
- Material: 18 tarjetas con dibujos de 9 colores distintos, 2 tarjetas de cada color.
- Situación: colocar los 9 dibujos uno al lado del otro.
- Consigna: «¿Qué color es éste?». Repetir para cada dibujo.
- Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si nombra los 9 colores.
- Grado de dificultad: N.

PERCEPCION VISUAL: Tamaños

Nivel A - Ejercicio 90

- Definición: reconocimiento de tamaños iguales.
- Material: 10 tarjetas con el dibujo de una barra de pan cada una, 3 de tamaño grande, 4 de tamaño mediano y 3 de tamaño pequeño.
- Situación: el examinador coloca desordenados sobre la mesa los 10 dibujos, coge uno de tamaño mediano y se lo enseña al niño.
- Consigna: -Busca todos los dibujos que sean iguales a éste-. (Durante la realización del ejercicio, el dibujo muestra debe poder ser visto por el niño.)
- Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si identifica los tres dibujos iguales al modelo.
- Grado de dificultad: N.

Nivel B - Ejercicio 91

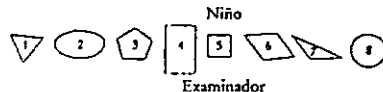
- Definición: ordenación por tamaño.
- Material: 5 tarjetas con el dibujo de una barra de pan, todas de distinto tamaño.
- Situación: colocar sobre la mesa los 5 dibujos desordenados.
- Consigna: -Ordena estos dibujos, del más grande al más pequeño-.
- Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si el niño realiza una ordenación por tamaño, tanto si es en sentido creciente como decreciente.
- Grado de dificultad: F.
- Nivel de discriminación: M.

PERCEPCION VISUAL: Formas

Nivel A - Ejercicio 92

- Definición: superposición de figuras geométricas.
- Material: 8 figuras geométricas y gráfico impreso en el cuaderno de respuestas, cronómetro.

- colocar sobre la mesa las 8 figuras recortadas, según el siguiente orden:



Dar al niño el cuaderno de respuestas.

- Consigna: -Estas figuras que ves aquí (señalarlas) están dibujadas en esta hoja. Has de poner cada una de ellas encima de la que sea exactamente igual. Hazlo deprisa-.
- Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si realiza correctamente las 8 superposiciones en un tiempo igual o inferior a 1 minuto, desde que el examinador termina la consigna.
- Grado de dificultad: N.

Nivel B - Ejercicio 93

- Definición: reconocimiento de formas no geométricas iguales.
- Material: impreso en el cuaderno de respuestas y cronómetro.
- Situación.
- Consigna: -Rodea todos los cubos que sean iguales a éste (señalar el modelo). Fíjate bien por qué hay muchos que se parecen-.
- Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si no comete ningún error y lo realiza en un tiempo igual o inferior a 90 segundos desde que el examinador termina la consigna. Se considera error tanto los cubos iguales no rodeados como los desiguales rodeados.
- Grado de dificultad: N.
- Nivel de discriminación: MD.

- b) Material: puzzle de un coche y cronómetro.
- c) Situación: colocar las piezas sobre la mesa de la siguiente forma: orientadas hacia el niño y ligeramente separadas.

Niño

4 - 1 - 2 - 3

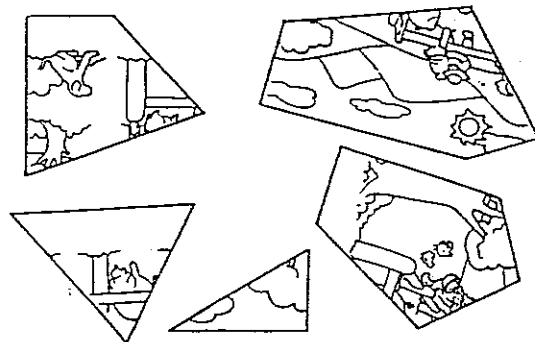
Examinados

- d) Consigna: «Junta estas piezas, de forma que quede una figura bien dibujada».
- e) Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si construye correctamente el puzzle en un tiempo igual o inferior a 60 segundos.
- f) Nivel de dificultad: F.

Niveles A-B-C - Ejercicios 98-99-100

- a) Definición: construcción de un puzzle de 5 piezas.
- b) Material: puzzle de un granjero y cronómetro.
- c) Situación: colocar las piezas sobre la mesa de la siguiente forma:

Niño



Examinador

PERCEPCION VISUAL: Puzzles

Nivel A - Ejercicio 97,

- 84 a) Definición: construcción de un puzzle de 4 piezas.

85

- d) Consigna: «Junta estas piezas de forma que quede una figura bien dibujada».
- e) Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo para el:
- Nivel A: Si se construye correctamente el puzzle en un tiempo igual o inferior a 90 segundos.
- Nivel B: Si se construye correctamente el puzzle en un tiempo igual o inferior a 60 segundos.
- Nivel C: Si se construye correctamente el puzzle en un tiempo igual o inferior a 40 segundos.

	A	B	C
f) Grado de dificultad:	N	N	N
g) Nivel de discriminación:	—	B	M

PERCEPCION VISUAL: Figura-fondo

Nivel A - Ejercicio 101

- a) Definición: discriminar una figura entre tres superpuestas.
- b) Material: impreso en el cuaderno de respuestas, lápiz rojo y lámina con el dibujo del paraguas.
- c) Situación: enseñar al niño el cuaderno de respuestas con las tres figuras superpuestas y el dibujo del paraguas.
- d) Consigna: «Encontrarás un paraguas como éste escondido en ese dibujo. Repásalo con el lápiz rojo». (Una vez dicha la consigna, se deja un tiempo máximo de 5 segundos para que el niño observe el paraguas y se oculta. Si empieza a repasar antes de 5 segundos se oculta en el momento que empieza a repasar.)
- e) Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si repasa totalmente el paraguas sin desviarse hacia otras figuras. Se acepta una rectificación, pero sólo en el caso de que sea espontánea.
Prescindir de la precisión en el trazo.
- f) Grado de dificultad: F.

Nivel B - Ejercicio 102

- a) Definición: discriminar una figura entre cuatro superpuestas.

- b) Material: impreso en el cuaderno de respuestas, lápiz rojo y lámina con el dibujo de la hoja.
- c) Situación: enseñar al niño el cuaderno de respuestas con las cuatro figuras superpuestas y el dibujo de la hoja.
- d) Consigna: «Encontrarás una hoja como ésta escondida en ese dibujo. Repásala con el lápiz rojo». (Una vez dicha la consigna, se deja un tiempo máximo de 5 segundos para que el niño observe la hoja y se oculta. Si empieza a repasar antes de 5 segundos se oculta en el momento que empieza a repasar.)
- e) Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si repasa totalmente la hoja sin desviarse hacia otras figuras. Se acepta una rectificación, pero sólo en el caso de que sea espontánea.
Prescindir de la precisión en el trazo.
- f) Grado de dificultad: N.
- g) Nivel de discriminación: P.

Nivel C - Ejercicio 105

- a) Definición: discriminar una figura entre cuatro superpuestas.

- b) Material: impreso en el cuaderno de respuestas, lápiz rojo y lámina con el dibujo del elefante.
- c) Situación: enseñar al niño el cuaderno de respuestas con las cuatro figuras superpuestas y el dibujo del elefante.
- d) Consigna: «Encontrarás un elefante como éste escondido en ese dibujo. Repásalo con el lápiz rojo». (Una vez dicha la consigna, se deja un tiempo máximo de 5 segundos para que el niño observe el elefante y se oculta. Si empieza a repasar antes de 5 segundos, se oculta en el momento que empiece a repasar.)
- e) Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si repasa totalmente el elefante sin desviarse hacia otras figuras. Se acepta una rectificación, pero sólo en el caso de que sea espontánea.
Prescindir de la precisión del trazo.
- f) Grado de dificultad: F.
- g) Nivel de discriminación: P.
-

Nivel D - Ejercicio 11.6

- a) Definición: discriminar una figura entre cinco superpuestas.
- b) Material: impreso en el cuaderno de respuestas, lápiz rojo y lámina con el dibujo de la pelota.
- c) Situación: enseñar al niño el cuaderno de respuestas con las cinco figuras superpuestas y el dibujo de la pelota.
- d) Consigna: «Encontrarás una pelota como ésta escondida en ese dibujo. Repásala con el lápiz rojo». (Una vez dicha la consigna se deja un tiempo máximo de 5 segundos para que el niño observe la hoja y se oculta. Si empieza a repasar antes de 5 segundos, se oculta en el momento que empiece a repasar.)
- e) Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si repasa totalmente la pelota sin desviarse hacia otras figuras. Se acepta una rectificación, pero sólo en el caso de que sea espontánea.
Prescindir de la precisión en el trazo.
- f) Grado de dificultad: N.
- g) Nivel de discriminación: P.
-

que toque el suelo». (Repetir la consigna para el 2.º, 3.º y 4.º intentos).

- e) Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si tira la pelota hacia la pared y vuelve a cogerla antes de tocar el suelo en 3 de los 4 intentos.
- f) Grado de dificultad: N.
- g) Nivel de discriminación: N.

ORIENTACION: Orientación espacial

Nivel A - Ejercicio 146

- a) Definición: conocimiento del concepto «entre».
- b) Material: una mesa situada hacia un rincón de la sala y una silla separada de la mesa unos 50 cm.
- c) Situación: el examinador y el niño de pie, uno al lado del otro, lejos ambos de la mesa y la silla.
- d) Consigna:
 1. «Ponte entre la mesa y la silla».
 2. «Ahora colócate entre aquella (señalar la pared más cercana a la mesa) pared y la mesa».
- e) Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si el niño ejecuta las dos órdenes correctamente.
- f) Grado de dificultad: N.

Nivel A - Ejercicio 147

- a) Definición: conocimiento de los conceptos «delante/detrás» en el plano gráfico.
- b) Material: Lámina con vaca y oveja.
- c) Situación: mostrar el conjunto al niño.
- d) Consigna:
 1. «¿Qué hay delante de la vaca?».
 2. «¿Qué hay detrás de la vaca?».
- e) Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si responde correctamente a las preguntas formuladas (oveja y

vaca). En el caso de que el niño no conozca el nombre de los animales se valorará positivo señalarlos.

- f) Grado de dificultad: N.

Nivel A - Ejercicio 148

- a) Definición: conocimiento de los conceptos «encima/debajo» en el plano gráfico.
- b) Material: Lámina con perro y botella.
- c) Situación: mostrar el dibujo al niño.
- d) Consigna:
 1. «¿Qué hay encima de la mesa?».
 2. «¿Qué hay debajo de la mesa?».
- e) Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si responde correctamente las preguntas formuladas (perro y botella).
- f) Grado de dificultad: MF.

Nivel A - Ejercicio 149

- a) Definición: conocimiento de los conceptos «dentro/fuera» en el plano gráfico.
- b) Material: lámina con casa, mujer y niño.
- c) Situación: mostrar el dibujo al niño.
- d) Consigna:
 1. «¿Qué hay dentro de la casa?».
 2. «¿Qué hay fuera de la casa?».
- e) Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si responde correctamente a las preguntas formuladas (niño y señora o mujer o madre).
- f) Grado de dificultad: F.

Nivel A - Ejercicio 150

- a) Definición: conocimiento del concepto «más lejos».

- b) *Material: dos sillas.*
 c) *Situación: el examinador y el niño de pie, uno al lado del otro. Se sitúan las sillas frente al niño, una al lado de la otra.*
 d) *Consigna: «Pon aquella silla (señalar una de las dos) más lejos».*
 e) *Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si el niño aleja la silla indicada en cualquier dirección.*
 f) *Grado de dificultad: F.*

Nivel A - Ejercicio 151

- a) *Definición: conocimiento del concepto «más arriba».*
 b) *Material: un estante con varios libros.*
 c) *Situación: el examinador y el niño de pie frente al estante.*
 d) *Consigna: «Pon este libro (señalar uno) más arriba».*
 e) *Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si el niño realiza la acción correctamente.*
 f) *Grado de dificultad: MF.*

Nivel A - Ejercicio 152

- a) *Definición: conocimiento del concepto «más abajo».*
 b) *Material: lámina con escalera y silueta del niño.*
 c) *Situación: se colocará la silueta del niño en la mitad de la escalera.*
 d) *Consigna: «Pon el niño más abajo».*
 e) *Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si realiza la acción correctamente.*
 f) *Grado de dificultad: MF.*

Nivel B - Ejercicio 153

- a) *Definición: conocimiento de los conceptos «lejos/cerca» en el plano gráfico.*

- b) *Material: lámina con casa de campo.*
 c) *Situación: mostrar el dibujo al niño.*
 d) *Consigna:*
 1. «¿Qué hay lejos de casa?».
 2. «¿Qué hay cerca de la casa?».
 e) *Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si contesta correctamente las preguntas formuladas de acuerdo con los siguientes criterios:*
 1. LEJOS (nubes o árbol o pajar).
 2. CERCA (perro o valla).
 f) *Grado de dificultad: N.*
 g) *Nivel de discriminación: P.*

Niveles B-C - Ejercicios 154-155

- a) *Definición: conocimiento de los conceptos «derecha/izquierda» sobre el propio cuerpo.*
 b) *Material:*
 c) *Situación: el examinador y el niño de pie, uno frente a otro. El examinador no puede mover las manos ni los pies al formular la consigna.*
 d) *Consigna:*
 1. «Levanta la mano izquierda».
 2. «Tócate el ojo derecho».
 3. «Levanta el pie derecho».
 4. «Tócate la oreja izquierda».
 e) *Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo para el:*
 Nivel B: si realiza correctamente dos de las cuatro acciones.
 Nivel C: si realiza correctamente tres de las cuatro acciones.
- | | | |
|------------------------------------|---------------|---------------|
| | $\frac{B}{D}$ | $\frac{C}{N}$ |
| f) <i>Grado de dificultad:</i> | D | N |
| g) <i>Nivel de discriminación:</i> | N | N |

Niveles C-D - Ejercicios 156-157

- a) *Definición: señalar «arriba/abajo» y «derecha/izquierda» simultáneamente en el plano gráfico.*

zando por aquí (señalar el inicio) y terminando por allí (señalar el final). Cada vez que tengas que girar te paras y dices si giras hacia la izquierda o hacia la derecha».

Si el niño no entiende la consigna se le puede ayudar en el primer giro, contabilizándolo como cierto, y se le dice que continúe sólo. En caso de que pase por algún/os giro/s sin verbalizar el sentido del mismo se le recordará tantas veces como sea necesario.

- e) Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo para el:

Nivel C: si nombra correctamente cuatro de los ocho giros posibles

Nivel D: si nombra correctamente cinco de los ocho giros posibles.

Los giros que se dan son:

1. Izquierda.
2. Derecha.
3. Derecha.
4. Derecha.
5. Izquierda.
6. Izquierda.
7. Derecha.
8. Derecha.

	C	D
f) Grado de dificultad:	N	N
g) Nivel de discriminación:	P	N

Nivel D - Ejercicio 162 *hc*

- a) Definición: orientación con los ojos cerrados.
- b) Material:
- c) Situación: colocar al niño de pie en el centro de un espacio suficientemente amplio.
- d) Consigna: «Cierra los ojos y haz lo que yo te diga sin abrirlos».
1. «Da tres pasos hacia adelante».
 2. «Da cuatro pasos hacia la izquierda».
 3. «Da dos pasos hacia atrás».
 4. «Da tres pasos hacia la derecha».
- e) Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si realiza correctamente tres de las cuatro ordenes. No se tendrá en cuenta el número de pasos, sino el sentido del desplazamiento respecto a la posición que tiene cuando se le da la orden. En el momento de efectuar los desplaza-

mientos laterales es indiferente que efectúe un giro y avance o bien que se desplace lateralmente.

- f) Grado de dificultad: N.
- g) Nivel de discriminación: N.

ORIENTACION: Orientación temporal

B Nivel A - Ejercicio 163

- a) Definición: conocimiento de los conceptos «antes/después».
- b) Material:
- c) Situación:
- d) Consigna:
1. «¿Dónde estabas antes de venir aquí?»
 2. «¿A dónde vas después de marchar de aquí?»
- e) Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si el niño da las dos respuestas correctas.
- f) Grado de dificultad: N.

C Nivel A - Ejercicio 164

- a) Definición: conocimiento de los conceptos «deprisa/despacio».
- b) Material:
- c) Situación: el niño de pie, en un espacio suficientemente amplio.
- d) Consigna:
1. «Anda deprisa», una vez el niño esté andando.
 2. «Anda despacio».
- e) Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si se da un contraste evidente entre las dos velocidades. En caso de duda, el examinador puede repetir de nuevo la consigna.
- f) Grado de dificultad: F.

Nivel C - Ejercicio 168 *ND*

- Definición: conocimiento del orden de los días de la semana.
- Material:
- Situación:
- Consigna: «¿Cuál es el día anterior al (que va antes del) miércoles?».
- Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si da la respuesta correcta. Se aceptan rectificaciones espontáneas, de las cuales se considerará definitiva la dada en último lugar, aún en el caso de que no sea la correcta.
- Grado de dificultad: N.
- Nivel de discriminación: M.

Nivel C - Ejercicio 169

- Definición: ordenar secuencias.
- Material: láminas 1, 2 y 3 de la historieta «casa».
- Situación: colocar delante del niño, de izquierda a derecha de éste, las láminas en el siguiente orden: 1 - 3 - 2, después de formular la consigna.
- Consigna: «Te daré unas láminas que explican una historia. Tienes que ordenarlas para que la historia se entienda bien».
- Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si realiza la ordenación 1 - 2 - 3.
Una vez realizada la misma hay que cerciorarse de que la ha hecho de izquierda a derecha, para lo cual se le preguntará cuál es la primera lámina y cuál es la última. En el caso de que haya ordenado de derecha a izquierda, por ejemplo: 3 - 2 - 1, se anotará en el cuaderno de respuestas de izquierda a derecha: 1 - 2 - 3.
- Grado de dificultad: N.
- Nivel de discriminación: N.

Niveles C-D - Ejercicios 170-171 *ND*

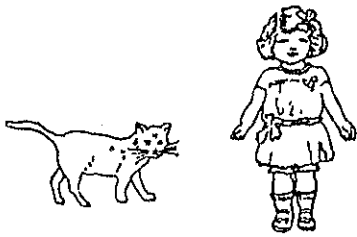
- Definición: conocimiento de la fecha.
- Material:

- Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si dice las cuatro estaciones.
- Grado de dificultad: N.
- Nivel de discriminación: M.

Nivel D - Ejercicio 174

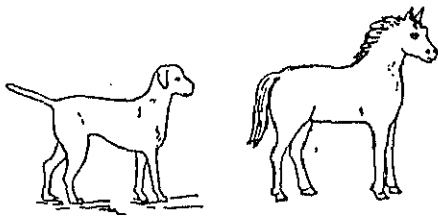
- Definición: ordenar secuencias.
- Material: láminas 1 - 2 - 3 - 4 de la historieta «gasolina».
- Situación: colocar delante del niño, de izquierda a derecha de éste, las láminas en el siguiente orden: 3 - 4 - 2 - 1, después de formular la consigna.
- Consigna: «Te daré unas láminas que explican una historia. Tienes que ordenarlas para que la historia se entienda bien».
- Criterio de corrección: se valorará el ejercicio positivo si realiza la ordenación 1 - 2 - 3 - 4.
Una vez realizada la misma hay que cerciorarse de que la ha hecho de izquierda a derecha, para lo cual se le preguntará cuál es la primera lámina y cuál es la última. En el caso de que haya ordenado de derecha a izquierda, por ejemplo: 4 - 3 - 2 - 1, se anotará en el cuaderno de respuestas de izquierda a derecha: 1 - 2 - 3 - 4.
- Grado de dificultad: N.
- Nivel de discriminación: N.

ANEXO VII. REACTIVOS DEL SUBTEST DE MEMORIA VISUAL DEL D.T.L.A.



(Dental Test 3--No. 24)

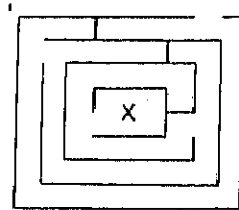
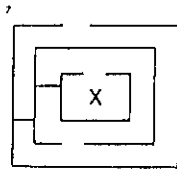




Test 8—No. 1b



ANEXO VIII. SUBPRUEBA DE LABERINTOS DEL WPPSI.

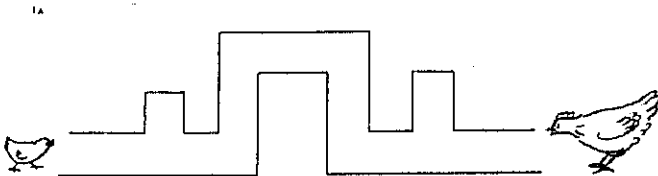


WPSI - LABERINTOS

Copyright 1948 © 1953, 1957 by The Psychological Corporation, The Psychological Corporation, 354 East 57th Street, New York, New York 10017 - Todos los derechos reservados - Prohibida la reproducción - Edita: TEA Ediciones, S. A., Fray Bernardino de Sahagún, 11, Madrid-18 - Impime: Agente Campaña Dagnés, S. A., Madrid - Depósito legal: M. 17-1970

Apellidos y nombre: Examinador: Fecha:

11



ANEXO IX. REGISTRO INDIVIDUAL DE RESULTADOS INTERMEDIOS.

REGISTRO INDIVIDUAL DE RESULTADOS INTERMEDIOS (R.I.R.I.)

NOMBRE: _____ FECHA: _____

AULA: _____ MODALIDAD: _____

1. IDENTIFICACION DE IMAGENES DE LA PANTALLA.
(Evaluador - Señalando al cuadro en la pantalla en la que debe haber 7 cuadros ocupados): "¿Sabes qué es esto?".

	SI	NO	
A.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	: _____ en lugar de _____
B.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	: _____ en lugar de _____
C.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	: _____ en lugar de _____
D.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	: _____ en lugar de _____
E.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	: _____ en lugar de _____

TOTAL SI:

2. CRITERIOS PARA LA TOMA DE DECISIONES.
(Evaluador - Cuando el sujeto selecciona un cuadro preguntar: "¿Es esa buena? ¿Cómo sabes que sirve para que el patito vaya a la bañera?").

PUERTA DIBUJO

Primer Cuadro	1	1
Segundo Cuadro ...	2	2
Tercer Cuadro	3	3

* Contabilizar sólo el número de ocasiones que atiende a la puerta.

* TOTAL:

3. REFLEXIONA.
(Evaluador: Observa si el sujeto dedica unos segundos antes de tomar la decisión).

SI	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. LLEGAR A LA BAÑERA.

SI	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. LONGITUD DEL CAMINO.
(Evaluador: Número de cuadros que ocupa el camino, incluyendo los cuadros de partida y llegada. En el caso de que se bloquee, el último cuadro al que ha tenido acceso el patito).

TOTAL N°: 55

REGISTRO INDIVIDUAL DE RESULTADOS FINALES (R.I.R.F.)

NOMBRE: _____ FECHA: _____

AULA: _____ MODALIDAD: _____

1. IDENTIFICACION DE IMAGENES DE LA PANTALLA.
 (Evaluador - Señalando al cuadro en la pantalla en la que debe haber 7 cuadros ocupados: "¿Sabes qué es esto?").

	SI	NO	
A.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	: _____ en lugar de _____
B.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	: _____ en lugar de _____
C.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	: _____ en lugar de _____
D.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	: _____ en lugar de _____
E.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	: _____ en lugar de _____

TOTAL SI:

2. CRITERIOS PARA LA TOMA DE DECISIONES.
 (Evaluador - Cuando el sujeto selecciona un cuadro preguntar: "¿Es esa buena? ¿Cómo sabes que sirve para que el patito vaya a la bañera?").

PUERTA DIBUJO

Primer Cuadro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Segundo Cuadro ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tercer Cuadro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

* Contabilizar sólo el número de ocasiones que atiende a la puerta.

* TOTAL:

3. REFLEXIONA.
 (Evaluador: Observa si el sujeto dedica unos segundo antes de tomar la decisión).

SI	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. LLEGAR A LA BAÑERA.

SI	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. LONGITUD DEL CAMINO.
 (Evaluador: Número de cuadros que ocupa el camino, incluyendo los cuadros de partida y llegada. En el caso de que se bloquee, el último cuadro al que ha tenido acceso el patito).

TOTAL N°:

ANEXO X. REGISTRO INDIVIDUAL DE RESULTADOS FINALES.

6. RECONOCE SU MANO DERECHA/IZQUIERDA.
(Evaluador - Preguntar: "Enséñame tu mano derecha/izquierda". Un tiempo después se le pide que enseñe la contraria. Debe mostrarlas correctamente en las dos ocasiones).

SI NO

--	--

7. RECONOCE EL LADO DERECHO/IZQUIERDO DE UN OBJETO.
(Evaluador - Preguntar: "Dime, ¿Cuál es el lado derecho/izquierdo de la pantalla (del ordenador)". Un tiempo después se le pregunta por el lado contrario. Válido, si se señala correctamente en las dos ocasiones).

SI NO

--	--

8. CAMINO DICTADO.
(Evaluador - Preguntar: Te voy a dar las direcciones para hacerle un camino al patito. Tu eliges los cuadritos para hacerlo". Secuencia: arriba, derecha, abajo, izquierda).

* Marcar el número de direcciones seguidas correctamente. Se da por válido si sigue las 4.

1	2	3	4
---	---	---	---

9. SEÑALAR UN CAMINO LARGO EN LA PANTALLA.
(Evaluador - Pedir: "Con tu dedo, dibuja un camino largo por donde podría ir el patito hasta la bañera").

* Válido si señala un camino respetando las orientaciones arriba, abajo, izquierda, derecha y los giros sobre la pantalla. Se considera erróneo si marca algún bucle o hace trazos curvos o diagonales.

SI NO

--	--

10. NUMERO DE GIROS.

* Contabilizar el número de giros correctos (90°) que señala en el camino.

* N°:

11. DIBUJAR UN CAMINO LARGO EN PAPEL.
(Evaluador - Presenta una hoja con cuadrícula y le da un lápiz o cera al niño: "Ahora pinta en esta hoja un camino para que el patito llegue a la bañera").

* Se considera válido si respeta las direcciones/giros, no vuelve a pasar por un recuadro ya ocupado y llega a la bañera.

SI NO

--	--

12. LONGITUD DEL CAMINO EN PAPEL.

Cuadro ocupados _____ + Giros _____ =

* Sólo se contabilizan los movimientos correctos.

13. COPIAR A LA PANTALLA UN CAMINO DISEÑADO EN PAPEL.
(Evaluador: "Mira este camino que ya está dibujado en el papel. Ahora trata de hacerlo igual en el ordenador para que lo siga el patito").

ERRORES GIROS _____

SI NO

ERRORES CUADROS _____

--	--

* Con 3 errores o más no se considera válido.

14. VERBALIZA DIRECCIONES.
(Evaluador - Mientras que el niño está jugando pregunta: "Ahora, ¿Hacia dónde va a ir el patito?. ¿En qué dirección va?. ¿A qué lado va?". Repetir cuatro veces, una para cada dirección).

* Válido si cita correctamente las cuatro.

1	2	3	4
---	---	---	---

<u>RESPUESTAS DEL PROFESORADO</u>	SI/NO	COMENTARIOS
- Presenta la tarea		
- Da explicaciones detalladas		
- Dirige la actividad		
- Supervisa		
- Formula preguntas de respuesta larga ..		
- Formula preguntas de sí/no		
- Utiliza un lenguaje adecuado para el niño		
- Lee las instrucciones		
- La articulación es clara		
- Estimula al niño a que utilice el mate- rial		
- Se siente cómodo con el nivel de ruido en la clase		
- Se siente cómodo con el movimiento fisi- co de los niños		
- Interrumpe la actividad para reprender ..		
- Interrumpe la actividad por otros moti- vos		
- Improvisa usos del material		
- Estimula al niño a dar nuevos usos al material		
- Permite al niño nuevos usos del material		
- El profesor-observador es participante ..		

ANEXO XI. LISTA DE CONTROL DE ARAMBURUZABALA.

	S1	S2	S3	S4	S5	S6
De tipo verbal:						
- Habla para sí mismo						
- Se dirige al profesor						
- Responde cuando el profesor le habla						
- Habla solo cuando el profesor le pregunta						
- Interrumpe a otro para hablar						
- Utiliza monosílabos o frases de una palabra						
- Utiliza frases completas						
- La articulación de sonidos es clara						
- El volumen de voz es adecuado						
- Grita						
- La respuesta se ajusta a la pregunta						
- Demuestra pensamiento abstracto						
- Utiliza palabras recién adquiridas, introducidas en la actividad						
- Utiliza sinónimos, antónimos						
- Hace asociaciones de pares de palabras						
- La actividad fomenta la participación verbal						
De tipo físico:						
- La actividad requiere principalmente percepción auditiva						
- La actividad requiere principalmente percepción visual						
- La actividad requiere principalmente percepción táctil						
- El niño demuestra una adecuada capacidad perceptivo-visual						

RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES SI=S NO=N DUDOSO=D	S1	S2	S3	S4	S5	S6
De tipo afectivo/social:						
- Se interesa por la actividad						
- Demuestra actitud de aceptación a su edad						
- Siente curiosidad por el material						
- Esta concentrado en la actividad						
- Se relaciona con los otros compañeros						
- Otros compañeros se dirigen a él						
- Participa de forma activa						
- Participa de forma automática						
- Espera su turno para participar						
- Trata el material con cuidado						
- Utiliza el sentido del humor						
- Demuestra espíritu competitivo						
- Demuestra espíritu de colaboración						
- Se observa agresividad						
- El niño está familiarizado con el material.						
- El niño está familiarizado con los perso- najes						
- El niño se identifica con los materiales .						
- El niño se identifica con los personajes .						

	61	62	63	64	65	66
- Adecuada capacidad perceptivo-auditiva.....						
- Adecuada capacidad perceptivo-táctil.....						
- Reconoce imágenes						
- Hace preguntas sobre las imágenes						
- Reconoce sonidos						
- Responde con atención						
- Toca objetos						
- Reconoce objetos que toca						
- Se distrae con estímulos auditivos						
- Se distrae con estímulos visuales						
- El niño tiene aspecto sano						
De tipo motor:						
- Levanta la mano para hablar						
- Se levanta para hablar						
- Se mueve constantemente sin levantarse ..						
- Gesticula con la cara y el cuerpo						
- Mueve las manos excesivamente para hablar .						
- Se levanta de su sitio por decisión propia						
- Se levanta de su sitio por requerimiento de la actividad						
- Se muestra físicamente activo						
- Se muestra físicamente pasivo						

ANEXO XIII. REGISTRO DE OBSERVACION DE LAS INTERACCIONES VERBALES

- GRUPO.

REGISTRO DE OBSERVACION; INTERACCIONES VERBALES

I N D I V I D U A L

1

Nombre: _____ Clase: _____

Modalidad: _____ Fecha: _____

PROFESOR

ALUMNO

Min.	EXPLICATIVA	INTERROGAT.	Min.	APROBACION	ACLARACION

2

Fecha: _____

PROFESOR

ALUMNO

Min.	EXPLICATIVA	INTERROGAT.	Min.	APROBACION	ACLARACION

REGISTRO DE OBSERVACION: INTERACCIONES VERBALES

G R U P O

1	Grupo: _____	Clase: _____
	Modalidad: _____	Fecha: _____

PROFESOR

ALUMNO

Min.	EXPLICATIVA		INTERROGATI.		Min.	APROBACION		ACLARACION	
	P	G	P	G		P	G	P	G

2	Fecha: _____
---	--------------

PROFESOR

ALUMNO

Min.	EXPLICATIVA		INTERROGATI.		Min.	APROBACION		ACLARACION	
	P	G	P	G		P	G	P	G

ANEXO XIV. PROTOCOLO PARA EL ANALISIS DE LA INTERVENCION VERBAL
DE LAS MAESTRAS.

			CLASE 2					CLASE 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
			1	2	3	4	T	1	2	3	4	T																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
			GENERALES	PROBLEMAS	ESTABLECE															SOLICITA														METAS	ESTABLECE															SOLICITA														INFORMACION	ESTABLECE															SOLICITA														SOLUCIONES	ESTABLECE															SOLICITA														ANALOGIAS	ESTABLECE															SOLICITA														RELACIONES	ESTABLECE															SOLICITA														ESTRATEGIAS	ESTABLECE															SOLICITA														INSTRUCCIONES	ESTABLECE															SOLICITA														PROCESO DE PENSAMIENTO	VERBALIZA															SOLICITA VERBAL													ESPECIFICO	DERECHA	NOMBRA													IZQUIERDA	PREGUNTA													BAÑERA/PATO	NOMBRA													PREGUNTA													ACTIVIDAD	NOMBRA													ORDEÑADOR	PREGUNTA									
		SOLICITA														METAS	ESTABLECE															SOLICITA														INFORMACION	ESTABLECE															SOLICITA														SOLUCIONES	ESTABLECE															SOLICITA														ANALOGIAS	ESTABLECE															SOLICITA														RELACIONES	ESTABLECE															SOLICITA														ESTRATEGIAS	ESTABLECE															SOLICITA														INSTRUCCIONES	ESTABLECE															SOLICITA														PROCESO DE PENSAMIENTO	VERBALIZA															SOLICITA VERBAL													ESPECIFICO	DERECHA	NOMBRA													IZQUIERDA	PREGUNTA														BAÑERA/PATO	NOMBRA													PREGUNTA														ACTIVIDAD	NOMBRA													ORDEÑADOR	PREGUNTA																									
	METAS	ESTABLECE															SOLICITA														INFORMACION	ESTABLECE															SOLICITA														SOLUCIONES	ESTABLECE															SOLICITA														ANALOGIAS	ESTABLECE															SOLICITA														RELACIONES	ESTABLECE															SOLICITA														ESTRATEGIAS	ESTABLECE															SOLICITA														INSTRUCCIONES	ESTABLECE															SOLICITA														PROCESO DE PENSAMIENTO	VERBALIZA															SOLICITA VERBAL													ESPECIFICO	DERECHA	NOMBRA														IZQUIERDA	PREGUNTA													BAÑERA/PATO	NOMBRA															PREGUNTA													ACTIVIDAD	NOMBRA													ORDEÑADOR	PREGUNTA																																							
		SOLICITA														INFORMACION	ESTABLECE															SOLICITA														SOLUCIONES	ESTABLECE															SOLICITA														ANALOGIAS	ESTABLECE															SOLICITA														RELACIONES	ESTABLECE															SOLICITA														ESTRATEGIAS	ESTABLECE															SOLICITA														INSTRUCCIONES	ESTABLECE															SOLICITA														PROCESO DE PENSAMIENTO	VERBALIZA															SOLICITA VERBAL													ESPECIFICO	DERECHA	NOMBRA														IZQUIERDA	PREGUNTA														BAÑERA/PATO	NOMBRA														PREGUNTA														ACTIVIDAD	NOMBRA													ORDEÑADOR	PREGUNTA																																																					
	INFORMACION	ESTABLECE															SOLICITA														SOLUCIONES	ESTABLECE															SOLICITA														ANALOGIAS	ESTABLECE															SOLICITA														RELACIONES	ESTABLECE															SOLICITA														ESTRATEGIAS	ESTABLECE															SOLICITA														INSTRUCCIONES	ESTABLECE															SOLICITA														PROCESO DE PENSAMIENTO	VERBALIZA															SOLICITA VERBAL													ESPECIFICO	DERECHA	NOMBRA														IZQUIERDA	PREGUNTA														BAÑERA/PATO	NOMBRA															PREGUNTA													ACTIVIDAD	NOMBRA														ORDEÑADOR	PREGUNTA																																																																			
		SOLICITA														SOLUCIONES	ESTABLECE															SOLICITA														ANALOGIAS	ESTABLECE															SOLICITA														RELACIONES	ESTABLECE															SOLICITA														ESTRATEGIAS	ESTABLECE															SOLICITA														INSTRUCCIONES	ESTABLECE															SOLICITA														PROCESO DE PENSAMIENTO	VERBALIZA															SOLICITA VERBAL													ESPECIFICO	DERECHA	NOMBRA														IZQUIERDA	PREGUNTA														BAÑERA/PATO	NOMBRA															PREGUNTA														ACTIVIDAD	NOMBRA													ORDEÑADOR	PREGUNTA																																																																																		
	SOLUCIONES	ESTABLECE															SOLICITA														ANALOGIAS	ESTABLECE															SOLICITA														RELACIONES	ESTABLECE															SOLICITA														ESTRATEGIAS	ESTABLECE															SOLICITA														INSTRUCCIONES	ESTABLECE															SOLICITA														PROCESO DE PENSAMIENTO	VERBALIZA															SOLICITA VERBAL													ESPECIFICO	DERECHA	NOMBRA														IZQUIERDA	PREGUNTA														BAÑERA/PATO	NOMBRA															PREGUNTA														ACTIVIDAD	NOMBRA														ORDEÑADOR	PREGUNTA																																																																																																
		SOLICITA														ANALOGIAS	ESTABLECE															SOLICITA														RELACIONES	ESTABLECE															SOLICITA														ESTRATEGIAS	ESTABLECE															SOLICITA														INSTRUCCIONES	ESTABLECE															SOLICITA														PROCESO DE PENSAMIENTO	VERBALIZA															SOLICITA VERBAL													ESPECIFICO	DERECHA	NOMBRA														IZQUIERDA	PREGUNTA														BAÑERA/PATO	NOMBRA															PREGUNTA														ACTIVIDAD	NOMBRA														ORDEÑADOR	PREGUNTA																																																																																																															
	ANALOGIAS	ESTABLECE															SOLICITA														RELACIONES	ESTABLECE															SOLICITA														ESTRATEGIAS	ESTABLECE															SOLICITA														INSTRUCCIONES	ESTABLECE															SOLICITA														PROCESO DE PENSAMIENTO	VERBALIZA															SOLICITA VERBAL													ESPECIFICO	DERECHA	NOMBRA														IZQUIERDA	PREGUNTA														BAÑERA/PATO	NOMBRA															PREGUNTA														ACTIVIDAD	NOMBRA														ORDEÑADOR	PREGUNTA																																																																																																																														
		SOLICITA														RELACIONES	ESTABLECE															SOLICITA														ESTRATEGIAS	ESTABLECE															SOLICITA														INSTRUCCIONES	ESTABLECE															SOLICITA														PROCESO DE PENSAMIENTO	VERBALIZA															SOLICITA VERBAL													ESPECIFICO	DERECHA	NOMBRA														IZQUIERDA	PREGUNTA														BAÑERA/PATO	NOMBRA															PREGUNTA														ACTIVIDAD	NOMBRA														ORDEÑADOR	PREGUNTA																																																																																																																																													
	RELACIONES	ESTABLECE															SOLICITA														ESTRATEGIAS	ESTABLECE															SOLICITA														INSTRUCCIONES	ESTABLECE															SOLICITA														PROCESO DE PENSAMIENTO	VERBALIZA															SOLICITA VERBAL													ESPECIFICO	DERECHA	NOMBRA														IZQUIERDA	PREGUNTA														BAÑERA/PATO	NOMBRA															PREGUNTA														ACTIVIDAD	NOMBRA														ORDEÑADOR	PREGUNTA																																																																																																																																																												
		SOLICITA														ESTRATEGIAS	ESTABLECE															SOLICITA														INSTRUCCIONES	ESTABLECE															SOLICITA														PROCESO DE PENSAMIENTO	VERBALIZA															SOLICITA VERBAL													ESPECIFICO	DERECHA	NOMBRA														IZQUIERDA	PREGUNTA														BAÑERA/PATO	NOMBRA															PREGUNTA														ACTIVIDAD	NOMBRA														ORDEÑADOR	PREGUNTA																																																																																																																																																																											
	ESTRATEGIAS	ESTABLECE															SOLICITA														INSTRUCCIONES	ESTABLECE															SOLICITA														PROCESO DE PENSAMIENTO	VERBALIZA															SOLICITA VERBAL													ESPECIFICO	DERECHA	NOMBRA														IZQUIERDA	PREGUNTA														BAÑERA/PATO	NOMBRA															PREGUNTA														ACTIVIDAD	NOMBRA														ORDEÑADOR	PREGUNTA																																																																																																																																																																																										
		SOLICITA														INSTRUCCIONES	ESTABLECE															SOLICITA														PROCESO DE PENSAMIENTO	VERBALIZA															SOLICITA VERBAL													ESPECIFICO	DERECHA	NOMBRA														IZQUIERDA	PREGUNTA														BAÑERA/PATO	NOMBRA															PREGUNTA														ACTIVIDAD	NOMBRA														ORDEÑADOR	PREGUNTA																																																																																																																																																																																																									
	INSTRUCCIONES	ESTABLECE															SOLICITA														PROCESO DE PENSAMIENTO	VERBALIZA															SOLICITA VERBAL													ESPECIFICO	DERECHA	NOMBRA														IZQUIERDA	PREGUNTA														BAÑERA/PATO	NOMBRA															PREGUNTA														ACTIVIDAD	NOMBRA														ORDEÑADOR	PREGUNTA																																																																																																																																																																																																																								
		SOLICITA														PROCESO DE PENSAMIENTO	VERBALIZA															SOLICITA VERBAL													ESPECIFICO	DERECHA	NOMBRA														IZQUIERDA	PREGUNTA														BAÑERA/PATO	NOMBRA															PREGUNTA														ACTIVIDAD	NOMBRA														ORDEÑADOR	PREGUNTA																																																																																																																																																																																																																																							
	PROCESO DE PENSAMIENTO	VERBALIZA															SOLICITA VERBAL													ESPECIFICO	DERECHA	NOMBRA														IZQUIERDA	PREGUNTA														BAÑERA/PATO	NOMBRA															PREGUNTA														ACTIVIDAD	NOMBRA														ORDEÑADOR	PREGUNTA																																																																																																																																																																																																																																																						
		SOLICITA VERBAL													ESPECIFICO	DERECHA	NOMBRA														IZQUIERDA	PREGUNTA														BAÑERA/PATO	NOMBRA															PREGUNTA														ACTIVIDAD	NOMBRA														ORDEÑADOR	PREGUNTA																																																																																																																																																																																																																																																																					
ESPECIFICO	DERECHA	NOMBRA														IZQUIERDA	PREGUNTA														BAÑERA/PATO	NOMBRA															PREGUNTA														ACTIVIDAD	NOMBRA														ORDEÑADOR	PREGUNTA																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	IZQUIERDA	PREGUNTA														BAÑERA/PATO	NOMBRA															PREGUNTA														ACTIVIDAD	NOMBRA														ORDEÑADOR	PREGUNTA																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	BAÑERA/PATO	NOMBRA															PREGUNTA														ACTIVIDAD	NOMBRA														ORDEÑADOR	PREGUNTA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		PREGUNTA														ACTIVIDAD	NOMBRA														ORDEÑADOR	PREGUNTA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	ACTIVIDAD	NOMBRA														ORDEÑADOR	PREGUNTA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	ORDEÑADOR	PREGUNTA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

ANEXO XV. ENTREVISTA A LOS PROFESORES.

ENTREVISTA A LOS PROFESORES SOBRE UTILIZACION DEL ORDENADOR
EN EL AULA INFANTIL

Nombre del material:

Profesor/a:

Clase:

	CLASE
<p>¿Durante cuanto tiempo lo has utilizado?</p> <p>Semanal (horas): Total (meses):</p> <p>¿De qué forma ha sido utilizado este material?</p> <p>De forma planificada y globalizada Para rellenar huecos Juego libre</p> <p>Si este material lo has utilizado dentro del tema que estabas trabajando, ¿En qué momentos del desarrollo de la unidad lo has hecho?</p> <p>¿Con qué objetivos?</p> <p>¿Cuánto ha durado esa unidad?</p> <p>¿En qué aspectos del desarrollo del niño incide este material?</p> <p><input type="checkbox"/> Desarrollo verbal <input type="checkbox"/> Psicomotriz <input type="checkbox"/> Imaginación <input type="checkbox"/> Lógico <input type="checkbox"/> Afectivo <input type="checkbox"/> Social <input type="checkbox"/> ...</p>	

ENTREVISTA A LOS PROFESORES SOBRE UTILIZACIÓN DEL ORDENADOR
EN EL AULA INFANTIL. CLASE

¿Que conductas propicia?

- Recuerdo
- Aplicación
- : - -
- Resolución de problemas
- Asociación de ideas
- Reflexión
- ...

¿Han realizado alguna actividad relacionada o sugerida por este material?, Ej. dibujos, dramatizaciones, asociaciones, ... con otros materiales,...

¿Has planificado previamente la sesión?

- Si
- No

¿Individualmente o con el equipo de ciclo?

- Individualmente
- Con el ciclo

¿Has generado algún material previo?

- Si
- No
- ...

¿Has cambiado o modificado algún lugar de la clase para su uso?

¿Ambito de utilización? Ej. grupo pequeño, individual....

¿Momento del día?

¿Has modificado la planificación sobre la marcha? ¿Cómo?

CLASE 1

¿Has probado distintas posibilidades de uso o te has limitado a una?

¿Quién lo ha manipulado principalmente?

Profesor (dirigiendo la actividad)
 Alumnos

Siguiendo normas o sugerencias del profesor.

Siguiendo normas propias o de manera creativa.

¿Se te han ocurrido otras posibilidades que no has llevado a la práctica, y que te hubiesen gustado realizarlas?

¿Cuáles?.

¿Los niños han inventado o utilizado otras posibilidades distintas a las prescritas por el profesor?. ¿Cuáles?.

¿Les ha interesado a los niños este material?.

¿Han reclamado su uso al profesorado?

¿Durante cuánto tiempo se ha mantenido el interés?

¿Has utilizado alguna estrategia para mantenerles el interés en el juego?

¿El uso realizado fomenta la colaboración y el trabajo en equipo?

¿Es un material abierto o cerrado? (En cuanto a las posibilidades de uso planificadas o realizadas por los niños).

El aspecto físico (imágenes, dibujos, color, tamaño, estructura,...) ¿Es adecuado?

¿Podría mejorarse? ¿Atendiendo a que criterios?. Por Ej.: introducir o cambiar imágenes o sonidos...

El contenido del material (tipos de imágenes, sonidos,...) ¿Presenta dificultades de reconocimiento? ¿Cuáles?

¿Se puede jugar de formas variadas, o de una única forma?

¿Cuál ha sido el deterioro del material?

Te parece este material, en relación con tu clase

Sencillo
Adecuado
Complejo

¿Sirve para recuperar aprendizajes?

