
Mejorando el currículo nacional de matemática en Colombia: "Matemáticas para todos"

Resumen

Este documento se centra en las necesidades de adecuación del Currículo Nacional de Matemática en Colombia, y establece prioridades para el cambio y el desarrollo del mismo. Inicia con un análisis de la situación actual, y con inspiración en una diversidad de literatura producida por la Comunidad Internacional de Educación Matemática, propone salidas y formas de mejorar la enseñanza de la Matemática mediante la planeación y desarrollo de un currículo que tenga como base las necesidades del educando en los diferentes contextos culturales y socioeconómicos en que éste se desenvuelve.

Introducción

El sistema educativo de Colombia a través de la provisión de la educación básica se ha planteado dos metas: En primer lugar, impartir a todos los niños colombianos (que están dentro del sistema) una educación que les permita adquirir los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para desenvolverse adecuadamente en su vida adulta. En segundo lugar, esta educación básica también incluye los conocimientos y habilidades exigidos por el sistema para quienes aspiren a ingresar a la educación superior.

Durante las dos últimas décadas, el sistema educativo colombiano ha proporcionado a los alumnos que ingresan a la educación superior "los requerimientos establecidos por el sistema" pero ha fallado en la provisión de una educación que

¹ Este artículo fue escrito originalmente en inglés, y aparecerá en la edición de febrero de 1995, en "International Journal of Educational Development". Pergamon Press, Oxford—New York—Hong Kong.

Ana Cecilia Agudelo Valderrama

Bogotá, Colombia

atienda y satisfaga las necesidades reales de la gran mayoría de la población estudiantil. Esta gran mayoría constituye la población más necesitada de una educación básica relevante y fructífera. Por esta causa las tasas de mortalidad, repitencia y deserción son aún muy altas. Estas tasas son la evidencia más clara de la ineficiencia del sistema escolar, el cual produce —además de alienación— costos adicionales representados en recursos humanos y financieros que podrían ser utilizados más eficazmente. Por ejemplo, en la creación y expansión de servicios escolares en las áreas menos favorecidas.

Sin embargo, “la ideología de los que están en poder de tomar decisiones siempre parece asumir que es a los alumnos a los que hay que culpar, por su bajo rendimiento y no al tipo de currículo al que éstos han sido sometidos” (Mellin-Olsen, 1987).

En el área de Matemática, el currículo académico y formalista, que una vez fue diseñado para los aspirantes a la universidad, es todavía la única base para la provisión de educación matemática para todos los niños a través de las diferentes regiones colombianas y los diferentes contextos sociales, desatendiendo en esta forma las necesidades imperativas de la mayoría de la población.

La concepción de la “Matemática como materia de estudio” y la forma en que ésta es enseñada en las aulas de clase colombianas, no contribuyen en nada al desarrollo del potencial del alumno. Este fenómeno es aún más crítico en el caso de la población estudiantil que ni siquiera puede completar el ciclo de la educación básica primaria.

En 1987, el 30% de la población estudiantil entre 7 y 11 años de edad no tuvo acceso a la educación básica, y el 50% de los niños que se matricularon en las escuelas primarias estatales no terminaron su primaria (MEN, 1987).

La mayoría de la población colombiana vive en las áreas rurales o en las urbanas menos favorecidas, y pertenece al llamado sector informal de la economía. Un porcentaje considerable de niños tiene que empezar a trabajar, o quedarse en su casa para ayudar a sus padres desde muy temprana edad. **¿Qué puede entonces significar para esta gente la educación matemática, como es impartida por el sistema escolar?**

Nuestro deber como maestros o profesores es encontrar una salida para los “oprimidos” de Freire (1985). En nuestras manos y las de los rectores y directores está el proporcionar a nuestros alumnos educación que conlleve a la construcción de un conocimiento significativo importante. Este conocimiento no es independiente de la forma en que el estudiante y la gente vive su vida. Por lo tanto las actividades de los campesinos, pescadores, amas de casa, vendedores informales, etc., necesitan llevarse al aula como la base para el planeamiento de un currículo que se ajuste a las necesidades del alumno. En otras palabras, el maestro necesita convertirse en un constructor del currículo mediante la investigación y conocimiento de su propio grupo de alumnos y del medio en que se desenvuelven.

Para lograr alcanzar las dos metas que el sistema educativo persigue con la provisión de la educación básica, es necesario reconciliar el currículo académico establecido con la necesidad de un currículo integral que reconozca y se origine en la cultura particular del educando. Es necesario trabajar en un currículo que sea construido sobre la base de las propias necesidades del educando y su entorno social, y se centre en el desarrollo del conocimiento y habilidades básicas, en el pri-

mer ciclo de educación. Esto implica un currículo que promueva la reconstrucción del conocimiento, lo cual es opuesto a la transferencia del conocimiento.

Si el objetivo de la escuela es proporcionar a los niños colombianos, experiencias educativas relevantes, las prioridades del currículo deben ser analizadas y re-establecidas. Las necesidades académicas de la minoría las puede satisfacer el sistema educativo sin necesidad de diseñar un currículo académico desde la primaria (Howson & Kahane, 1986). Aún más, todos los niños de Colombia se beneficiarían grandemente de una educación matemática que incluya el conocimiento etnomatemático que el(la) alumno(a) pueda aportar a su propio aprendizaje y que esté basado en sus propias necesidades, así como él(ella) las percibe.

El funcionamiento del sistema educativo

1. Aspectos generales

El sistema educativo colombiano tiene la doble tarea de mejorar la calidad² de la educación básica ofrecida, e incrementar el cubrimiento y capacidad de retención de los alumnos dentro del sistema en las zonas rurales y en algunas áreas urbanas.

El nivel de cubrimiento, en el caso de Colombia, se ve afectado por la baja calidad de la educación, lo cual se demuestra en las tasas de repetición, deserción y mortalidad académica. Aun cuando factores económicos inciden en la decisión de abandonar la escuela, en la mayoría de los casos la escuela se deja por la pérdida del año escolar, y "las tasas más altas de mortalidad académica se presentan durante los dos primeros años de primaria, especialmente en las zonas rurales y marginales urbanas" (Schiefelbein & Heikkinen, 1992).

El aspecto de la calidad

Durante las dos últimas décadas se han introducido varias reformas y decretos que en su fraseología enfocan el problema de la calidad de la educación. Sin embargo, ninguna de ellas ha mejorado la calidad de la práctica en el aula por dos razones principales:

- i) Cuando se introduce una reforma curricular, ésta se convierte únicamente en cambios de los programas de estudio de cada materia, los cuales se traducen en textos guía que los profesores siguen.
- ii) Aun cuando dichas reformas se llevaran a la práctica en la forma estipulada en su correspondiente texto, por ejemplo, "la promoción automática para primaria (1987)", el problema de la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje no se solucionaría, pues **calidad** para los productores de las

² Calidad: Se refiere a la eficiencia y trascendencia de la educación para el individuo, como experiencia que le ayude a prepararse para actuar en este mundo cambiante; si la educación ofrecida es relevante para el educando, ésta tiene en cuenta sus necesidades individuales.

reglamentaciones significa el mejoramiento de la ejecución de un diseño instruccional que ha sido planeado y decidido en las oficinas centrales, por los expertos, quienes nunca han estado en contacto con las realidades de las aulas de clase en las distintas áreas del país.

Promover a los alumnos automáticamente no significa que la práctica del maestro en el aula haya mejorado. La promoción automática, en nuestro sistema escolar, convierte el acto educativo en un acto exitoso aunque éste pueda seguir siendo un fracaso (Toro Arango, 1987).

Diseño instruccional

El modelo de tecnología educativa introducido y establecido en los años sesenta, por el cual el Currículo Nacional es el conjunto de programas de estudio para cada año escolar, que prescriben y especifican cada aspecto del proceso enseñanza-aprendizaje, todavía rige hoy.

Subsecuentemente cada programa de estudio está organizado en unidades, y éstas a su vez en temas y subtemas con sus correspondientes objetivos específicos, indicadores de evaluación, métodos de enseñanza, actividades y número de horas para cada unidad. Estos programas son traducidos en textos guía que se convierten en el foco de enseñanza y aprendizaje en todo el país; en otras palabras los textos guía se convierten en el programa oficial de estudio (Mockus *et al*, 1985).

El modelo pedagógico impuesto por las escuelas colombianas corresponde a lo que Freire llama **educación para la domesticación**, donde la educación es un acto de transferencia del conocimiento, y los educandos son individuos pasivos, quienes no son invitados a participar creativamente en su propio proceso de aprendizaje (Freire, 1985):

“Esta forma de educación mecanista intenta por medio del control del pensamiento y la acción, que los estudiantes se adapten al mundo en que viven, a cambio de desarrollar en ellos sus capacidades para transformar dicho mundo. Tal educación —Freire declara— sirve a los intereses de la opresión. Está alimentada por el culto a la muerte, no a la vida” (Bee, 1980).

Las reglamentaciones oficiales y su continuo cambio durante las dos últimas décadas sólo ha sido un debate entre los que las dictan, lo cual se transforma únicamente en decretos sobre el papel. Éstos no se convierten en acción porque los decretos mismos no contemplan ninguna acción para el cambio. Tal es el caso del principal aspecto de la capacitación y oportunidad de desarrollo para los profesores, que nunca ha sido considerado y tratado en forma adecuada.

Si consideramos, por ejemplo, los objetivos generales de la educación básica, que han sido la bandera del sistema educativo por décadas, y que fueron redefinidos en la reforma de 1978, por ejemplo (ver MEN, 1990):

El desarrollo del espíritu crítico en cada individuo...

Formar un individuo responsable y con principios morales.

O los objetivos generales de la enseñanza de la Matemática en el ciclo básico de educación:

El alumno debe:

Adquirir independencia en la actividad intelectual.

Reconocer el valor y función de la Matemática en el mejoramiento de las condiciones de vida...

podemos ver que estos objetivos son inalcanzables dadas las formas establecidas en el aporte de la educación. El desarrollo de un "espíritu crítico" corresponde a lo que Freire (1985) llama "desarrollo de una conciencia crítica". El individuo adquiere una conciencia crítica cuando está consciente de su realidad social y, por consiguiente, se halla en capacidad de actuar sobre ella para cambiarla.

Pero la oportunidad para los educandos de obtener una visión clara de su propia realidad no existe, pues se les ha diseñado y establecido un contexto educativo estándar (Connolly, 1980). Se ha demostrado que los niños que trabajan en las calles, muy seguros de sí mismos, construyen su conocimiento matemático, pero este conocimiento no es reconocido en las escuelas como matemático (Nunes, *et al.*, 1993). Por consiguiente, el conocimiento matemático impartido por la escuela corresponde solamente al salón de clase. Como todos los alumnos no pueden tener éxito en el logro de objetivos pre-especificados para los contenidos que establecen los programas, que corresponden al diseño instruccional universal antes mencionado, el resultado es la pérdida del año escolar³.

En este sistema jerárquico, el profesor desafortunadamente se convierte en otro miembro de la estructura burocrática, cuando se limita a seguir instrucciones y procedimientos diseñados en las oficinas centrales. "En la mayoría de los casos el profesor no está preparado para asumir con responsabilidad su posible función participativa y prefiere la posición de receptor pasivo" (Carrillo, *et al.*, 1987).

La naturaleza mecanista del acto educativo hace que la función social del profesor no sea valorada, pues no hay posibilidad de desarrollo. Como consecuencia, ser maestro o profesor es una profesión de bajo status social, y el maestro tiene una imagen pobre de sí mismo. El status del profesor es más alto a medida que aumenta la edad de los estudiantes a los que enseña; por esta razón, algunos capacitadores de profesores nunca han tenido experiencia en la escuela primaria. Los capacitadores que una vez empezaron enseñando en la primaria, no quieren saber nada de la escuela o el colegio: ¡ellos enseñan en la universidad!

2. El currículo colombiano de matemática

El currículo de matemática moderna en Colombia, y en general en América Latina, fue adoptado al principio de los años setenta a través de ideas importadas es-

³ Las altas tasas de repetición, aún después de la introducción de la "promoción automática", son la consecuencia de un diseño de instrucción universalizado, donde se espera de cada educando la misma respuesta a los mismos métodos de enseñanza que son mecanicos, a los mismos contenidos y textos guía prefabricados, sin consideración de las capacidades y necesidades, o el ambiente social y las condiciones económicas del educando.

pecialmente del Grupo de Estudios de Matemáticas Escolares —Papy y otros (Silva D'Ambrosio, 1991). Esto tuvo lugar en el intercambio de estudiantes, quienes luego se convirtieron en los expertos y especialistas en el campo educativo. En Colombia, la reforma de los programas de matemática establecida por el decreto 080 de 1974, fue hecha en forma improvisada (Vasco, 1985). La improvisación continúa con la presente reforma, pues todos los temas abstractos fueron introducidos en la escuela primaria, haciendo así la educación matemática más irrelevante para los niños colombianos.

Es verdad que las ideas y materiales de otros países muchas veces pueden ser útiles, pero el caso aquí, es que la reforma inspirada por ejemplos del extranjero ignora las diferentes condiciones educacionales de nuestro país.

El currículo en vigencia

Para analizar el presente currículo considero muy importante, los aspectos filosóficos, sociológico y psicológico, que son identificados como básicos en el diseño de un currículo (Lawten, 1983). Estos se interrelacionan entre sí.

i) **Con respecto al aspecto filosófico**, la prevaleciente concepción de la naturaleza de la matemática, como materia de estudio, es un determinante clave del currículo. El actual currículo hace énfasis en una orientación formalista y se centraliza en el "Modelo de Matemática Pura" (Robitaille & Dirks, 1982), atendiendo así a las necesidades (**establecidas por el sistema**) de los pocos que ingresan a la universidad.

Pero esto no quiere decir que la educación matemática les esté suministrando, **por lo menos a esos pocos**, las "herramientas para pensar" que la educación matemática debería ofrecer al alumno (Mellin-Olsen, 1987), pues el conocimiento que los alumnos necesitan demostrar en exámenes y las pruebas del ICFES, pertenece a la categoría del conocimiento algorítmico y mecánico, el cual está siempre distante de situaciones de la vida real.

Un ejemplo simple: cuando a los alumnos se les pide realizar operaciones como $10 \div 1/2$, tienen éxito si saben que "para dividir números racionales¹ simplemente se invierte y se multiplica". Luego $10 \div 1/2 = 10 \times 2/1 = 20$. Sin embargo, si a estos mismos alumnos se les pide explicar por qué la respuesta es mayor que 10, o bien, relacionar esta simbolización matemática con ejemplos representativos de la vida diaria, "la mayoría no tienen éxito" (Onslow, 1991). Tal es el resultado de una educación matemática concebida como la enseñanza de un conjunto de reglas y algoritmos sin poner énfasis en el razonamiento, y sin la necesaria correlación con situaciones de la vida real.

La misma orientación continúa en la educación superior, y de esta forma se repite el ciclo y se produce así la estructura establecida que Freire llama "sistema de dominación". En verdad, dados estos patrones tengo que estar de acuerdo con D'Ambrosio (1990) en que la educación matemática en ciertos países está para

¹ Número racional y número irracional, etc., son ejemplos de definiciones que los alumnos manejan mecánicamente.

servir de filtro "que identifique a aquellos que pueden servir a los intereses de la oligarquía".

Mi creencia es que la Matemática es parte esencial en nuestra vida: es una poderosa herramienta para pensar, y "una poderosa forma de comunicación" (Cockcroft Report, 1982). La Matemática es un medio que nos ayuda a entender situaciones, y consecuentemente, a tomar decisiones. Estas herramientas y conocimientos que cada individuo necesita, no están siendo proporcionados por el sistema escolar.

ii) **Considerando el aspecto sociológico**, la reforma del currículo de Matemática no ha tenido en cuenta las experiencias del pasado, y tampoco ha sido construida sobre la necesidad de mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje, con el fin de atender a las necesidades del educando. Por lo contrario, al seguir las teorías de Dienes y Skemp, se han establecido rutinas que "alejan a los alumnos de las actividades de su vida cotidiana", cuando el aprendizaje por el contrario debería "empezar ahí, en esas actividades y conectar la actividad escolar con los contextos histórico y social de los alumnos" (Mellin-Olsen, 1987).

Por ejemplo, la introducción y estudio de los números fraccionarios a partir del concepto de los **fraccionadores** como operadores multiplicativos en el tercer año de primaria: los programas de estudio y, consecuentemente, los textos guía, enfatizan en el concepto de operador, su notación $\frac{1}{n} \times ()$ y el desarrollo de multiplicaciones de un entero por un fraccionario o de fracciones entre sí. La principal intención es introducir nueva terminología y definiciones como "inverso multiplicativo", orientando así el trabajo hacia el estudio de las estructuras algebraicas. De esta forma el niño pierde la oportunidad de adquirir una clara comprensión del concepto de fracción y de sus usos básicos.

En mi opinión, los niños en su tercer año de primaria necesitan adquirir la comprensión básica de las fracciones más simples ($1/2$, $1/3$,... etc.) y luego la capacidad de identificarlas y usarlas. Estos logros se alcanzan mediante la participación activa de los niños en actividades y trabajos prácticos que tengan significado para ellos, despertando así su interés. Así, por ejemplo, si se estuviera trabajando en el tema "Nuestra dieta" y una de las actividades planeadas fuera "preparar un plato de nuestra dieta básica", los alumnos podrían disfrutar del trabajo en clase, midiendo líquidos y todos los demás ingredientes necesarios, haciendo estimativos de capacidad, peso, longitud, etc. Los propios alumnos pueden auxiliar a los profesores en la elección de actividades que sean familiares y de interés para ellos. Mediante estas actividades los alumnos pueden actuar fácilmente identificando y usando fracciones equivalentes, las cuales son la base del trabajo con números fraccionarios.

¿Qué sentido puede tener para un niño la multiplicación y división de fracciones y todas las definiciones abstractas antes mencionadas, si ni siquiera está en capacidad de identificar y usar una simple fracción?

La habilidad de trabajar y hacer operaciones con fracciones está basada en una clara comprensión del concepto de fracciones equivalentes... Para muchos niños el entendimiento de este concepto y el de la notación de fracciones sólo empiezan a desarrollarse durante los años de primaria. Aún más, es muy difícil encontrar situaciones de la vida cotidiana que requieran

la suma y multiplicación de fracciones, y parece haber muy poca justificación para la enseñanza de las rutinas de adición, sustracción o división de fracciones para la mayoría de los niños en los años de primaria (Cockcroft Report, párrafo 300).

Las dos últimas décadas representan un periodo de adopción de ideas extranjeras para los contenidos, sin ningún análisis o consideración de las diferentes necesidades y condiciones educativas en el contexto colombiano. En otras palabras, el desarrollo del currículo ha sido interpretado como la inclusión de temas nuevos y abstractos que originalmente pertenecían a los programas de educación superior. Cada reforma ha transferido esos temas a un ciclo inferior de la educación básica; en 1975, a la escuela secundaria y con la reforma vigente (1986), a la escuela primaria.

De acuerdo con el marco teórico del currículo, la inclusión de temas de Lógica Matemática desde los primeros años de primaria se justifica porque:

Los computadores encierran en sus circuitos la Lógica simbólica de Boole. Esta lógica ocupa hoy un lugar privilegiado en el diseño y uso de las calculadoras y computadoras y, en general, en todas las áreas de la informática (Currículo Colombiano de Matemática, MEN 1988, pág. 9).

Los interrogantes que caben aquí son:

¿Podemos realmente saltar a la conclusión de que como los productos tecnológicos están invadiendo los mercados, entonces las teorías avanzadas y abstractas relacionadas con su diseño tienen que ser enseñadas en los niveles elementales de la educación, para que los niños aprendan a usar esos productos?

¿Es justificable que la mayoría de los niños colombianos, quienes ni siquiera tienen la oportunidad de finalizar el ciclo de primaria, tengan que gastar sus lecciones de matemática aprendiendo conceptos abstractos, sin ningún significado o trascendencia para ellos? ¿Cómo es que en las escuelas británicas, donde los alumnos aprenden a manejar las computadoras desde la escuela primaria, no hay necesidad de estudiar temas como los impuestos en las escuelas colombianas?

El aspecto del álgebra abstracta, en el ciclo básico en Inglaterra, ha sido ilustrado en Cooper (1985) y Griffiths & Howson (1974), cuando las versiones más abstractas fueron rechazadas unánimemente **en la escuela secundaria** debido a su irrelevancia para los alumnos. El reporte Cockcroft (1982) no tiene álgebra formal o lenguaje de conjuntos en su lista de temas básicos para los alumnos de edades comprendidas entre 11 y 16.

Es absurdo pensar que el estudio de las nociones de lógica en los primeros años de primaria, va a reforzar el aprendizaje del lenguaje, pues el niño a esta edad atraviesa por un periodo de desarrollo lingüístico. El lenguaje, a mi modo de ver es un requisito para el estudio de las conectivas lógicas. **Propongo que estos temas sean eliminados del programa**, y ubicados en etapas superiores de la educación, pues la inclusión de éstos en el ciclo básico, y especialmente en el nivel primario, puede ser contraproducente al reducir la posibilidad de dedicar más tiempo y atención al desarrollo de temas y habilidades básicas para el alumno.

Las aptitudes básicas a las cuales me refiero "son aquellas que permiten a un individuo desenvolverse satisfactoriamente en las actividades de la vida cotidiana

que requieren el uso de la matemática” (*Cockcroft Report*, 1982). Ejemplo: Las matemáticas básicas para hacer compras, cocinar, administrar el hogar, leer y entender la información presentada en términos matemáticos (gráficas y cuadros simples), y para comunicarse con exactitud, planear un viaje, hacer estimativos y aproximaciones, etc.

El reporte Cockcroft resume estas necesidades así: “...la aptitud para leer números y contar, para decir la hora, para pagar por las compras y dar los vueltos, para pesar y medir, para entender horarios simples, gráficas y cuadros sencillos, y hacer los cálculos necesarios relacionados con todo lo anterior” (párrafo 32)...” Es importante que los números formen parte de la vida del individuo para así poder hacer estimativos y aproximaciones adecuadas...” (párrafo 33).

iii) El aspecto psicológico. Juzgando por lo que se ha discutido en los párrafos anteriores, relacionados con la función del “contexto” en la adquisición de capacidades y el desenvolvimiento cognoscitivo (Mellin-Olsen, 1987; Lave, 1988; Nunes, *et al.*, 1993), no hay mayor necesidad de explicar aquí que el currículo vigente ignora por completo el desarrollo cognoscitivo de los alumnos.

El marco teórico del currículo muestra graves inconsistencias y contradicciones entre la orientación metodológica, el contenido y los objetivos generales para la enseñanza de la matemática. Parece como si cada elemento del currículo hubiera estado bajo la responsabilidad de diferentes grupos de trabajo, quienes no se han puesto de acuerdo en la interrelación que existe entre todos los componentes del currículo.

Aunque en el marco curricular teórico se enfatiza la necesidad de usar la teoría piagetiana para la enseñanza de la materia, promoviendo así el aprendizaje activo (actividades concretas en la primaria), el contenido escogido no permite la participación real del alumno en este aprendizaje activo que se propone.

En relación con el aspecto psicológico, en el marco teórico —por un lado— se pone en consideración la necesidad de seguir las etapas del desarrollo del niño, pero por el otro, estas etapas de desarrollo son ignoradas al hacer que los niños estudien temas abstractos que sólo pueden ser desarrollados en forma trivial. Ejemplo: el estudio de los conjuntos en primaria se centra en la representación gráfica de uniones, intersecciones, diferencias, y el estudio de las propiedades de estas operaciones, lo cual contradice en forma clara lo que inicialmente fue propuesto en relación con las etapas de desarrollo del niño, pues éste, en tal forma, es obligado a manejar el concepto abstracto de **conjunto** (*Acevedo et al.*, 1982)

Matemática para todos

Habiéndose establecido que la Matemática es parte esencial de la vida, y sabiendo que “el conocimiento matemático existe en diferentes formas” (Mellin-Olsen, 1987; Treffers, 1991; Nunes, *et al.*, 1993; Lave, 1988), las lecciones de Matemática no pueden ser reducidas a la enseñanza de cálculos y operaciones basados en reglas, donde los alumnos aprenden a aplicar algoritmos generales, pero fallan en la interpretación de los resultados cuando éstos deben ser analizados dentro de una situación específica.

¿Cómo podemos mejorar la calidad de la educación matemática en las escuelas colombianas? El cambio no puede ocurrir simplemente porque haya sido decretado y aparezca en los libros de las reformas, como una realización de cada ministro de educación, mientras él(ella) está en el poder. Fullan (1992) nos informa que este fenómeno no es típico de los países en desarrollo.

Como se ha demostrado que el cambio de lo que sucede en el aula no se realiza por medio de decretos nacionales, el cambio se tiene que originar al nivel de el(la) profesor(a) (Havelock, 1973; Fullan, 1992; Havelock & Huberman, 1978). Es el(la) profesor(a) quien está en la mejor posición para identificar las realidades del aula, sobre las cuales el currículo debe ser construido; y es únicamente el(la) profesor(a) quien puede producir buenas prácticas de enseñanza. Por esta razón **el desarrollo de los profesores** es el punto de partida en el proceso de cambio necesario.

Con base en la necesidad imperativa de proporcionar a los niños colombianos una educación fructífera y relevante, he construido un modelo de currículo (ver el diagrama), del cual quiero resaltar aquí los dos pilares sobre los cuales dicho currículo ha sido elaborado, si tenemos en cuenta el aspecto pedagógico. La exposición completa de cada elemento curricular (Eraut, 1975) propuesto se puede ver en Agudelo-Valderrama, 1993b.

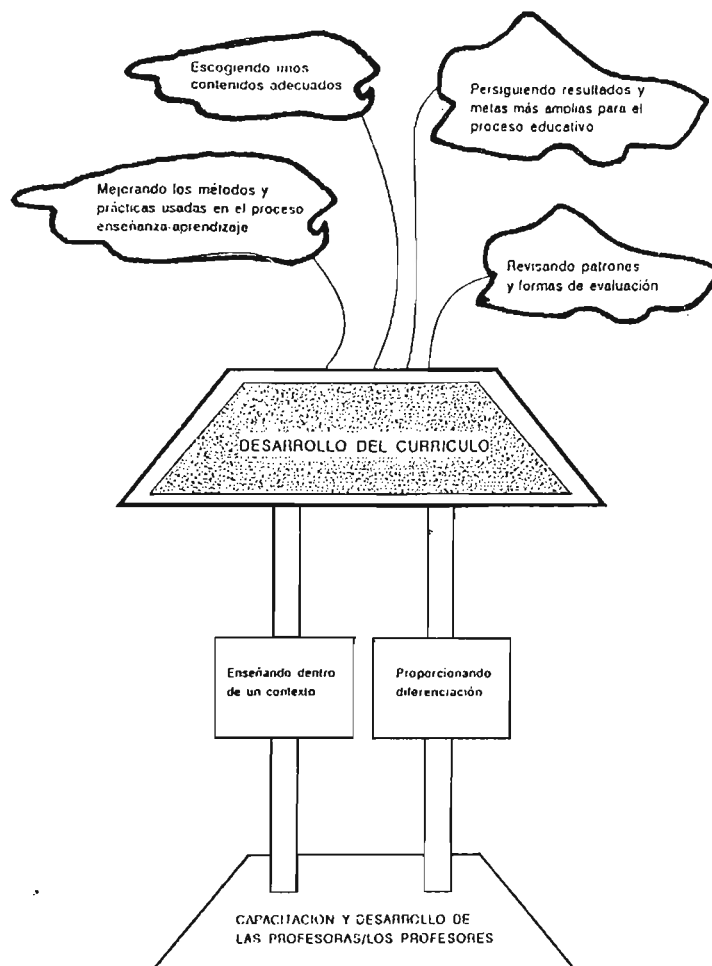
Pilar 1: Enseñanza dentro de un contexto

La enseñanza efectiva de la Matemática tiene lugar dentro de un contexto significativo para el alumno; por consiguiente, el planeamiento e implementación del currículo deben emerger de las actividades culturales de los educandos y el conocimiento que ellos traen consigo al aula o salón de clase.

La enseñanza dentro de un contexto significativo para el alumno requiere un alto en el camino de la rutina tradicional de exponer, dar ejemplos y desarrollar los ejercicios aplicativos presentados en el texto guía. Cuando se enseña siguiendo el texto guía, los alumnos tienen que trabajar en actividades y ejercicios que no tienen significado para ellos, la mayoría de las veces, pues estos ejercicios y actividades han sido diseñadas por alguien ajeno al medio que los rodea.

Además, los textos guía han dividido el conocimiento que se impartirá en temas separados, que a mi modo de ver corresponden a los temas específicos pertenecientes a cada objetivo específico propuesto en el Currículo Nacional de Matemática. Esta fragmentación de procesos lleva al educando a asimilar el conocimiento matemático como un conjunto de temas sin conexión entre ellos.

Usando las palabras de Howson & Kahane (1986), el(la) maestro(a) tiene que eliminar su función tradicional de **proveedor supremo de respuestas** para convertirse en una guía del aprendizaje y un(a) diseñador(a) del currículo que haga uso de una variedad de recursos; por ejemplo, en la preparación de materiales de trabajo que se acomoden a las necesidades de los alumnos y lleven a la construcción de un conocimiento importante. Yo creo que la educación matemática debe proporcionar a los educandos la oportunidad de involucrarse en trabajos que lleven al análisis y discusión de situaciones y problemas sentidos en la comunidad y que se conviertan en acción. Esto implica la formulación de metas que sean mucho



más que los objetivos instruccionales establecidos por el Currículo Nacional de Matemática. Por consiguiente, hay que darle una atención progresiva al proceso educacional (Stenhouse, 1975). Veamos el caso de Estadística.

En Estadística, algunos de los objetivos específicos para los subtemas: sistemas de datos, representación y análisis de datos, que aparecen en los programas de estudio para los años 3o, y 4o. de primaria, y/o 6o. y 7o. de secundaria son:

Objetivos específicos	Indicadores de evaluación
Encontrar las frecuencias en un sistema de datos y representarlas en tablas y gráficas.	Dado un sistema de datos, el alumno hallará la frecuencia para cada conjunto de datos; tabulará y representará gráficamente dichas frecuencias.
Identificar la moda de un sistema de datos.	Dado un sistema de datos, el alumno debe identificar la moda.
Determinar la frecuencia relativa y expresarla en fracción y porcentaje.	Dado un sistema de datos, el alumno debe determinar la frecuencia relativa de cada casilla y expresarla en forma de fracción o porcentaje.

Hallar la frecuencia o establecer los porcentajes específicos de un conjunto de datos, con el solo fin de que el alumno se familiarice con estas rutinas, no encamina el proceso educativo hacia el logro del objetivo propuesto por el sistema educativo colombiano de **educar para mejorar la vida del individuo**. El estudio de la Estadística y las Probabilidades dentro de un **contexto significativo para los alumnos**, como: el porcentaje de violencia en los hogares de nuestra comunidad, el promedio de bolsas plásticas u otros artículos reusables (por cada casa) tirados a la basura debido al proceso de industrialización, la probabilidad de que la alcaldía del pueblo sea ocupada por una mujer, o cualquier otra situación que los alumnos mismos consideren importante, proporciona la forma de analizar y mejorar aspectos que son críticos en el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad colombiana⁵, y en el cuidado de nuestro medio ambiente. Existe "Actividad" (Mellin-Olsen, 1987) cuando los alumnos empiezan a explorar las posibilidades de acción, y se concientizan de sus propias condiciones, como resultado de las discusiones y análisis de los resultados de las investigaciones hechas en el aula.

Yo creo firmemente que el tratamiento de estos temas necesita de unos objetivos y metas más amplios, que vayan más allá del mero proceso instruccional, tales como:

Interpretar información pertinente que haya sido recogida por los alumnos de acuerdo con sus propios intereses y/o aspectos específicos de su entorno.

Analizar y discutir los resultados obtenidos en investigaciones de clase y sus correspondientes implicaciones, e identificar formas de trabajar por el mejoramiento de situaciones encontradas que necesiten ser mejoradas.

Fomentar una actitud crítica hacia las estadísticas presentadas por los medios de publicidad.

Promover el cooperativismo a través del grupo de trabajo, lo mismo que la confianza del individuo en sí mismo.

La consecución de metas más amplias y la revisión de objetivos establecen prioridades para la selección de los contenidos, las orientaciones que se usan en el aula y la evaluación del desempeño y progreso de los alumnos, pues todos estos elementos curriculares están interrelacionados dinámicamente (Agudelo-Valde-rama, 1993b).

Al mismo tiempo quiero hacer notar la importancia de considerar los modelos y formas de trabajo que usan los niños, pues éstos emplean los algoritmos aritméticos de diferente manera (Treffers, 1991; Nunes, *et al.*, 1993). A continuación aparece un extracto de un ejemplo tomado de las investigaciones de Nunes, el cual puede incluirse como una ilustración del trabajo etnomatemático de los niños:

⁵ Al considerar y enfocar aspectos como éstos, la escuela necesita proyectar su acción educativa a la comunidad que sirve.

Martín, un niño de doce años, vendedor de cocos, calcula el costo de una venta de 10 cocos a 35 cruzeiros cada uno.

El cálculo que Martín tenía que hacer es: 35×10

Usando su aritmética oral Martín solucionó esta operación de la forma siguiente:

- | | | |
|------|-------------------------------|-----------|
| i) | Costo de 3 cocos | Cr \$105 |
| ii) | más el costo de otros 3 cocos | Cr. \$210 |
| iii) | más el costo de otros 3 cocos | Cr. \$315 |
| iv) | más el costo de un coco | Cr. \$350 |

Martín demostró estar en capacidad de hacer esta cuenta correctamente, aunque no utilizó la regla enseñada en la escuela, en el tercer grado. Aún más, Martín siguió una serie de pasos para solucionar la pregunta planteada, en donde la adición del número de cocos a los cuales se les iba calculando el precio, era realizada paralelamente a través del proceso seguido.

En las pruebas escolares, sin embargo, Martín no hubiera obtenido un buen resultado porque hubiera tenido que responder a esta pregunta, aplicando la regla para multiplicar un número por 10, 20, 30, etc. **En esta forma el conocimiento importante que los alumnos construyen, no es tenido en cuenta.**

El conocimiento etnomatemático de los alumnos, o sea el conocimiento que la gente usa en su diario vivir (Howson & Kahane, 1986) y el uso de los modelos naturales que los niños crean para manipular cantidades (Treffer, 1991) debe ser tenido en cuenta, discutido y usado en el aula de clase, porque tal conocimiento tiene un significado para el(la) alumno(a) y, por consiguiente, es motivante. Este conocimiento auxilia y enriquece las experiencias de aprendizaje de los niños, despertando así su interés y atención.

Una excelente oportunidad para ubicar la enseñanza de la Matemática dentro de un contexto significativo para el niño en la escuela primaria, la proporcionan las necesidades matemáticas de otras áreas de estudio, tales como Ciencias, Historia, Geografía, etc. Al integrar áreas de aprendizaje dentro de un tema o tópico bien escogido, los niños logran entender su mundo a través de sus interrelaciones, y el sentido que éstas tienen para ellos (Agudelo-Valderrama, 1993a). Aunque esta idea de integración de áreas se ha planteado en el sistema educativo colombiano, la práctica en el aula de clase está muy lejos de su implementación.

En contraste, las últimas investigaciones en Inglaterra sobre "Organización curricular y práctica en el aula de la escuela primaria", muestran que "la inmensa mayoría de las escuelas está firmemente decidida a continuar agrupando aspectos de las diferentes materias de estudio para ser enseñadas dentro de temas o tópicos" (Ofsted, 1993).

Aquí debo aclarar que la adquisición de aptitudes para desarrollar operaciones básicas, por ejemplo, requiere de una continua práctica y refuerzo, y esto no se puede desarrollar dentro del trabajo de tópicos. Plantea la necesidad de equilibrar (o balancear) la enseñanza a través de tópicos y como materia separada, a fin de lograr el desarrollo de estas habilidades.

Pilar 2: Proporcionar diferenciación dentro del proceso enseñanza-aprendizaje

Teniendo en cuenta que la gama de los logros y rendimientos de los diferentes alumnos, quienes pertenecen a una variedad de contextos sociales dentro de las diferentes regiones colombianas, tiende a ser muy grande en Matemática, la introducción de diferentes *dietas* (en las palabras de Howson e Kahane) es una gran prioridad. Esto no se refiere a la agrupación o separación de los alumnos de acuerdo con su nivel de rendimiento, sino al ofrecimiento de las oportunidades para que el(la) alumno(a) trabaje de acuerdo con sus necesidades y aptitudes, dentro de la organización de los cursos existente.

La falta de diferenciación en el proceso enseñanza-aprendizaje es un problema crítico en Colombia y es, a su vez, la principal causa de mortalidad académica y abandono de la escuela, como también de indisciplina. Todos los alumnos de un curso deben contestar y encaminar su respuesta hacia el mismo punto, seguir las mismas orientaciones y los mismos procedimientos (enseñados en clase), y muchas veces deben contestar una pregunta en el mismo lapso.

Es más, los mismos textos guía se usan en toda la nación sin tener en cuenta las diferencias culturales y sociales, las cuales son muy grandes en cada región del país. Esto sucede porque los alumnos que aspiran a continuar hacia la educación superior deben tomar los exámenes del ICFES⁶. Dichos exámenes limitan el aprendizaje matemático de los educandos (Carrillo, *et al.*, 1987). Alguien puede alegar que al exigirle a cada estudiante los mismos requisitos, la educación sigue una línea igualitaria, pero dicha declaración debe ser desafiada por el triste hecho de que esta forma de educar no permite a cada individuo desarrollar su propio potencial, llevándolo así hacia el fracaso, en la mayoría de los casos. "Este aspecto es fundamental para muchas de las decisiones que necesitan ser tomadas en el desarrollo del currículo" (Howson & Kahane, 1986).

De acuerdo con el Reporte Cockcroft el planeamiento y desarrollo del trabajo en clase debe ser "de abajo hacia arriba". Partiendo del trabajo que es apropiado para los alumnos de más baja capacidad de rendimiento, y extendiendo el radio de trabajo hasta satisfacer la medida de capacidad de los demás alumnos. Esto significa que una actividad común se planea para toda la clase y, a medida que la actividad se desarrolla, los alumnos pasan a trabajar en diferentes preguntas y tareas de acuerdo con sus necesidades.

En las escuelas colombianas existe la necesidad imperativa de rediseñar un currículo básico fundamental, para establecer así la base sobre la cual se planean el trabajo central fundamental y, consecuentemente, el trabajo de extensión necesario para atender las diferentes necesidades de los alumnos. "Las actividades de clase deben ser verdaderamente abiertas para poderles permitir a los alumnos seguir una orientación adecuada, de acuerdo con su propia percepción, del problema que se plantea" (Boaler, 1993).

La experiencia muestra que cuando los profesores del mismo año o grado escolar hacen un plan común de trabajo, los resultados obtenidos son superiores. Al mismo tiempo, esta forma colectiva de trabajo ofrece la oportunidad de compartir y usar la experiencia y creatividad de cada profesor. El trabajo por tema o

⁶ ICFES: Instituto Colombiano de Fomento para la Educación Superior.

tópico debe incluir actividades que se inicien con la discusión de problemas y situaciones sentidas en la comunidad o aspectos planteados por alumnos.

Esto implica que la evaluación del educando debe tener como último fin el obtener un mejor conocimiento de sus dificultades y progresos con el objeto de ayudarlo a través del proceso de desarrollo de sus habilidades matemáticas. Es necesario identificar sus realizaciones positivas para impulsarlo en su mejoramiento en vez de limitarse a decidir si pasó o perdió (DES, 1987).

La apertura de preguntas cerradas es una forma de establecer **lo que los alumnos saben**, en cambio de lo que no saben.

Una ilustración muy simple de este caso se presenta a continuación. (Discusiones e ilustraciones más amplias pueden ser encontradas en Agudelo-Valderrama, 1993b).

Diferenciación

La diferenciación se puede proporcionar en distintas formas:

A. Por tarea

Esto implica el diseño de materiales adecuados para los alumnos que trabajan más rápido. (Ver Agudelo-Valderrama, 1993b).

B. Abriendo preguntas cerradas

Al abrir las preguntas y presentarlas de otra forma, los alumnos podrán contestar de acuerdo con su nivel de conocimiento y demostrar lo que saben. En los siguientes ejemplos se pueden ver preguntas que muy frecuentemente se encuentran en los textos-guía y otros materiales educativos y que han sido modificadas.

PREGUNTAS CERRADAS	PREGUNTAS MODIFICADAS
$2 + 5 - 3$	Qué números podemos obtener a partir del 2, el 5 y el 3.
5×4	Invente o establezca alguna pregunta u operación aritmética cuya respuesta sea 20.
Continúe esta secuencia: 1, 2, 4, . . .	Discuta cómo puede continuar la secuencia: 1, 2, 4, . . .
¿Cuánto tiene que pagar por 5 manzanas a \$300 cada una, más 3 naranjas a \$100 cada una?	Teniendo \$1800 para comprar naranjas y/o manzanas, a \$300 cada manzana y a \$100 cada naranja, ¿cuántas manzanas y/o naranjas comprará?

Implementando esta innovación

Se dejó en claro en una sección anterior de este artículo, que la introducción de innovaciones a través de leyes y decretos emanados de las oficinas centrales del gobierno, no funciona porque "el cambio tiene lugar a nivel del individuo" (Fullan, 1992). Esto quiere decir que el cambio tiene que iniciarse a nivel profesor(a), pues "no existe desarrollo educativo si no hay desarrollo de el(la) profesor(a)" (Stenhouse, 1975).

Pero este desarrollo de el(la) profesor(a) al cual me refiero, no corresponde a los cursos de capacitación que ofrecen las instituciones, donde los profesores obtienen cierta información o teoría que supuestamente deben aplicar en sus aulas.

Este sistema, afirma Shaeffer (1986), no está ayudando a los profesores a desarrollar capacidades para aprender métodos de enseñanza apropiados y variados, y a enfrentar las diferentes presiones que encuentran tanto en el aula como fuera de ella. "Los profesores se vuelven técnicos y no profesionales". En lugar de esto, el desarrollo de los profesores empieza en su propia reflexión sobre su práctica en el salón de clase.

Por consiguiente, el punto de partida de la implementación de esta propuesta es la introducción de la "capacitación de profesores a través de su propia participación", donde los profesores no tienen que abandonar el aula de trabajo escolar para atender cursos dictados en las diferentes instituciones. Esta es una orientación totalmente diferente que facilita su ejecución y garantiza su efectividad, porque está basada en la capacitación del profesor en su propia aula de trabajo.

En esta forma, los profesores pueden adquirir los medios necesarios para dejar de depender de lo prescrito, y las aptitudes para mejorar su práctica en el aula. Los profesores necesitan ver en acción diferentes enfoques y orientaciones del proceso enseñanza-aprendizaje. Esto se puede facilitar a través de un programa de desarrollo de los profesores dentro del sistema "Investigación para la Acción", que se centre en el desarrollo del currículo.

Ahora es un momento propicio en Colombia para la introducción de innovaciones en la escuela y el colegio, pues las puertas, en términos de reglamentación oficial, están abiertas con la Ley General de la Educación, reformada como fue en 1993, como una realización de los dirigentes de FECODE⁷, quienes han pedido a todos los profesores colombianos que dejen de ser ejecutores pasivos del estandarizado y prescriptivo modelo de diseño instruccional (Dussan, 1993).

El programa de desarrollo de los profesores puede ser iniciado en una o dos escuelas⁸ con la colaboración de un(a) asesor(a) profesional en el campo del desarrollo del currículo y con experiencia en el sistema "Investigación para la Acción", mencionado anteriormente.

Una vez terminado el programa de estas escuelas, la experiencia se puede trasladar a otras, y luego a los demás miembros de la comunidad educativa, usando los canales y medios considerados por la nueva legislación.

Los exámenes del ICFES

Las pruebas o exámenes organizados por el ICFES no deben restringir la enseñanza de la Matemática en ciclo básico (Carrillo *et al.*, 1987). La presión que se ejerce a través de los inspectores de educación está en el seguimiento de los programas para cada año escolar, pero no existe una prueba externa (como la del ICFES) para los alumnos que no continúan hacia la educación superior. **La promoción de los alumnos está en manos de los profesores.** Esta ventaja que existe dentro del sistema, no ha sido utilizada por los profesores o las escuelas en general, y actualmente es un aspecto clave que hace que sea más factible la implementación de innovaciones como la propuesta en este documento. Sin embargo, si la calidad de la educación matemática se quiere mejorar, la revisión y reorientación

⁷ FECODE: Federación Colombiana de Educadores.

⁸ Las escuelas donde se encuentran los profesores y directores que están interesados en trabajar por su propio desarrollo.

de las pruebas del ICFES es un aspecto que necesita ser considerado y evaluado. Se puede prever alguna resistencia y oposición de parte de los encargados de estas tareas oficiales, quienes pueden alegar que los estándares académicos descenderán. Lo que se debe reconocer es que dichos estándares han sido establecidos sobre bases artificiales, pues no es suficiente que los alumnos dominen el conocimiento matemático en forma mecánica, ya que de esta forma el potencial de los alumnos no se desarrolla y, por encima de todo, esta forma de conocimiento no encamina al individuo hacia la acción. Por consiguiente los conocimientos matemáticos de los alumnos pertenecen únicamente al aula.

Conclusiones

Este trabajo ha sido encaminado hacia la identificación y análisis de aspectos fundamentales en relación con la conveniencia o propiedad de la educación matemática que se ofrece en el ciclo básico de educación en Colombia.

La reforma del currículo se ha limitado a la adopción de contenidos nuevos y abstractos, lo cual ha hecho que dicha educación sea inadecuada para los niveles de capacidad y rendimiento de los niños, alejándose así de la satisfacción de sus verdaderas necesidades.

El énfasis que se ha puesto sobre el **Modelo de Matemática Pura**, y la enseñanza de la matemática aislada de situaciones de la vida real, hacen que la materia sea poco útil para el educando. Por consiguiente, las habilidades básicas que el individuo necesita para su vida adulta no están siendo proporcionadas por el sistema escolar. Aún más, la imposición de estándares artificiales representados en la reproducción de habilidades mecánicas, desatienden las verdaderas necesidades y el sentido de identidad de la mayoría de la población estudiantil.

La conclusión más sobresaliente es que la provisión de educación básica debe orientarse hacia la reducción del gran espacio existente entre los sectores moderno e informal. En el área de Matemática, la primera prioridad es cambiar del currículo formalista vigente, hacia el modelo de Matemática Básica que enfatice en la adquisición de las habilidades básicas necesarias en la vida, en el primer ciclo educativo.

La relación existente entre la materia y el entorno del educando y el reconocimiento de las diferentes capacidades de los niños, son considerados en este documento como los pilares del desarrollo del currículo. Pero estos pilares sólo pueden ser contruidos sobre una base mayor, la cual es el desarrollo de los profesores, pues son ellos quienes están en la mejor posición para planear y organizar el trabajo y actividades de clase que se ajusten a las necesidades de sus alumnos.

Como se ha demostrado que el mejoramiento de la educación a través de leyes y decretos nacionales no se hace realidad, la implementación de esta innovación empieza en la introducción del "enfoque de participación" de los profesores en su propio desarrollo, el cual se basa en su reflexión sobre su propia práctica en el aula. Es a partir de las necesidades y deficiencias reveladas en el salón de clase que los profesores y capacitadores pueden construir y desarrollar técnicas y materiales para mejorar su práctica docente.

Se debe reconocer que la acción del proceso de redefinición de la práctica docente que encierra esta innovación, necesita ser extendida hasta las pruebas del ICFES.

Los últimos acontecimientos en Colombia, en relación con la reforma de la Ley General de la Educación, muestran evidencia clara del liderazgo necesario en la búsqueda del mejoramiento educativo. Cuando los profesores hayan obtenido los medios necesarios para mejorar su propia práctica docente, entonces su próxima meta ha de ser el mejoramiento del Currículo Nacional de Matemática, que hasta la fecha no ha atendido a las necesidades educativas de los niños colombianos.

Bibliografía

- Acevedo, M. (1982) "Crítica de los programas de Matemática en primaria". *Notas de Matemática*, 13, 67-117. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Agudelo Valderrama, A.C. (1993a) "The specific arrangements adopted by a middle school for the implementation of the Maths National Curriculum". Unpublished MA paper, University of Sussex, Brighton.
- Agudelo Valderrama, A.C. (1993b) "Improving the Mathematics National Curriculum for the basic cycle in the Colombian Educational System". M. A. dissertation, University of Sussex, Brighton.
- Bee, B. (1980) "The politics of literacy". In *Literacy and revolution: The pedagogy of Paulo Freire* (edited by Mackie, R.), pp. 39-56, Pluto, London.
- Boaler, J. (1993) "The Role of Context in Mathematics Classroom". *For the Learning of Mathematics*, 13, 13-17.
- Carrillo I. et al. (1987) "La problemática de la evaluación escolar en Colombia", Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.
- Cockcroft Report (1982) *Mathematics counts*, HMSO, London.
- Connolly, R. (1980) Freire, "Praxis and Education". In *Literacy and revolution: The pedagogy of Paulo Freire* (edited by Mackie, R.), pp. 71-81. Pluto, London.
- Cooper, B. (1985) *Renegotiating secondary school mathematics*, The Falmer Press, Lewes.
- D'Ambrosio, U. (1990) "The role of mathematics education in building a democratic and just society". *For the learning of mathematics*, 3, 20-23.
- DANE (Department of Statistics) (1986) *La pobreza en Colombia*, Tomo I. DANE, Bogotá.
- DES (1987) "Mathematics from 5 to 16", *Curriculum matters*, 3, HMSO, London.
- Dussan, J. (1993) "Construir el currículo". *Educación y Cultura* 30, 3-4. FECODE, Bogotá.
- Eraut, M., et al. (1975) "The analysis of curriculum materials", EDB, University of Sussex, Brighton.
- Freire, P. (1985) "The politics of education". *Culture, power and liberation*, Macmillan, Basingstoke.
- Fullan, M.G. (1992) *The new meaning of educational change*, Cassel Educational Limited, London.
- Griffiths, H. & Howson, A. (1974) *Mathematics society and curricula*, Cambridge University Press, London.
- Havelock, R.G. (1973) *The change agent's guide to innovation in education*, Educational Technology Publications Inc., New Jersey.
- Havelock, R. G. & Huberman, A. M. (1978) *Solving educational problems*, Praeger Publishers, CBS Inc. New York.
- Howson, A. & Kahane, P. (1986) *School mathematics in the 1990s*, Cambridge University Press, New York.
- Lave, J. (1988) *Cognition in practice*, Cambridge University Press, New York.
- Lawton, D. (1983) *Curriculum studies and educational planning*, Hodder and Stoughton Ltd, Kent.
- Mellin-Olsen, S. (1987) *The politics of mathematics education*, D. Reidel Publishing Company, Holland.
- MEN: Ministerio de Educación Nacional (1988) *Matemáticas: Programa curricular y marco general del currículo*, CASE, Bogotá.
- (1987) Promoción Automática.
- (1990) Fundamentos legales de la renovación curricular.
- (1990) Plan de estudios para la educación básica.
- Mockus, A. et al. (1985) "La reforma curricular y el magisterio". *Educación y cultura*, 4, 65-85. FECODE, Bogotá.
- Nunes, T. et al. (1993) *Street mathematics and school mathematics*, Cambridge University Press, New York.
- Ofsted (1993) "Curriculum Organisation and Practice in Primary Schools", Office for Standards in Education, DFE Publications, London.
- Onslow, B. (1991) "Linking Reality and Symbolism: A primary function of Mathematics Education". *For the learning of mathematics*, 11, 33-36.
- Robitaille, D. & Dirks, M. (1982) "Models for mathematics curriculum". *For the learning of mathematics*, 2, 3-19.
- Schieffelin, E. & Heikkinen, S. (1992) "Colombia: Acceso, permanencia, repetición y eficiencia en la educación básica". *Revista Colombiana de Educación*, 24, 43-56. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.
- Shaeffer, S. (1986) "Participatory approaches to teacher training". Paper prepared for a conference on: Improving the quality of teachers and teaching in the less developed world, Indonesia.
- Silva D'Ambrosio, B. (1991) "The modern Mathematics reform movement in Brazil and its consequences for Brazilian mathematics education". *Educational Studies in Mathematics* 22, 69-85.
- Stenhouse, L. (1975) *An introduction to curriculum research and development*, Heinemann Educational Books, London.
- Toro Arango, J.B. (1987) "El movimiento pedagógico. Una oportunidad para la razón de ser". *Educación y cultura* 14, 77-81.
- Treffers, A. (1991) "Meeting innumeracy at primary school". *Educational Studies in Mathematics* 22, 332-352.
- Vasco, C. (1985) "La reforma curricular". *Educación y Cultura*, 4, 11-18. FECODE, Bogotá.