

## LA APROPIACIÓN DE INNOVACIONES PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS POR MAESTROS DE EDUCACIÓN PRIMARIA

DAVID BLOCK / ANTONIO MOSCOSO / MARGARITA RAMÍREZ / DIANA SOLARES

### Resumen:

Se analizan procesos de apropiación, por maestros de primaria, de la propuesta para la enseñanza de las matemáticas impulsada con la reforma curricular que se realizó en México en 1993. Se destacan logros y dificultades, se intenta dar cuenta de los procesos que subyacen a los cambios en las prácticas de enseñanza, de los factores que los favorecen y de los que los dificultan. El estudio se basó en entrevistas a maestros y en observaciones de clase.

### Abstract:

An analysis is made of elementary teachers' appropriation of the proposal for teaching mathematics, a result of Mexico's curriculum reform of 1993. Achievements and difficulties are indicated, and an attempt is made to explain the underlying processes of change in teaching practices, along with the factors that favor or impede such change. The study was based on interviews with teachers and classroom observations.

**Palabras clave:** docencia, enseñanza de las matemáticas, educación básica, formación de profesores, reforma curricular, México.

**Key words:** teaching, mathematics teaching, basic education, teacher training, curriculum reform, Mexico.

### Antecedentes y propósitos

En el año de 1993 se puso en marcha en México una reforma curricular en la educación primaria que dio lugar, en el área de matemáticas, a cambios de cierta profundidad. Se produjeron nuevos programas de estudio, libros de texto, libros para el maestro y ficheros con actividades didácticas.

---

Los autores pertenecen al Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y Estudios Avanzados (DIE-CINVESTAV-IPN), Calzada de los Tenorios núm. 235, col. Granjas Coapa, CP 14330 México, DF. CE: [dblock@cinvestav.mx](mailto:dblock@cinvestav.mx)

Llamaremos *la propuesta* a este conjunto de materiales. Dos años más tarde, la Secretaría de Educación Pública (SEP), a través del Programa Nacional de Actualización Permanente (PRONAP), empezó a ofrecer a los maestros de educación básica de todo el país un curso nacional de actualización para la enseñanza de las matemáticas, lo llamaremos *el taller*.<sup>1</sup> Diez años después de la reforma, el PRONAP inició tareas de diagnóstico y evaluación de sus programas. En ese marco, se realizó el proyecto del que nos ocuparemos aquí, cuyo propósito fue conocer formas y grados en que *el taller* ayudó a los maestros de educación primaria a conocer y a usar *la propuesta*.<sup>2</sup> En el presente trabajo nos centraremos en el análisis de los procesos de apropiación de *la propuesta* por parte de los maestros.

Presentaremos, primero, algunos aspectos de la metodología del estudio y las consideraciones teóricas que constituyen nuestro punto de partida. En seguida, haremos una breve caracterización de la propuesta curricular de matemáticas destacando los rasgos que potencialmente son, desde nuestro punto de vista, motivo de controversia para los maestros. Después presentamos los resultados del análisis y, en las conclusiones, destacaremos derivaciones posibles de estos resultados.

### Aspectos de metodología

El propósito general del proyecto nos llevó a trabajar con docentes que hubieran estudiado *el taller*. Para ello, establecimos contacto con maestros que obtuvieron un buen nivel en el examen que aplica el PRONAP<sup>3</sup> y, a partir de las entrevistas, corroboramos si, efectivamente, conocían *el taller*. Finalmente, 19 maestros participaron en el proyecto.

El perfil de formación de los profesores participantes resultó tener otras características que podrían constituir condiciones favorables para comprender las innovaciones curriculares propuestas en el área de matemáticas: casi todos habían realizado, además de sus estudios como maestros de primaria, alguna carrera universitaria o en la Normal Superior, en varios casos relacionada con las matemáticas. Además, dos de ellos eran asesores de grupos de estudio del *taller*.<sup>4</sup> Se consideró que las dificultades que se pudiesen identificar en el trabajo de estos maestros en el uso de *la propuesta*, al no ser atribuibles al desconocimiento de la misma, podrían relacionarse más directamente con *la propuesta* misma o con la preparación que se les dio para usarla. En cuanto a los logros, se intentó ponderar en qué grado éstos podían estar vinculados con algunas de las condiciones favorables observadas.

Para acercarnos a la relación que los maestros establecieron con *la propuesta* y para conocer algunos aspectos del papel que tuvo *el taller*, optamos por combinar dos recursos: observamos de tres a seis clases de cinco maestros, 19 clases en total, y recogimos sus propios puntos de vista mediante entrevistas, previas y posteriores a la observación.<sup>5</sup>

La decisión de observar varias clases de cada maestro obedeció al interés de dar cuenta, al menos parcialmente, de la secuencia didáctica organizada por el profesor para el tratamiento de un tema específico. La entrevista que se realizó al término de las observaciones aunada a una revisión somera de los cuadernos de los alumnos, nos ayudaron también a esbozar el desarrollo didáctico seguido por los docentes. Los comentarios que se destacan sobre la práctica de cada uno derivan del análisis que se hizo, para cada maestro, de este conjunto de elementos. El trabajo de entrevistas y observaciones de clase se llevó a cabo en un lapso de seis meses.

### **Puntos de partida**

Las propuestas didácticas sufren transformaciones de distinta naturaleza al ser utilizadas por los maestros en el aula. Este hecho está bien documentado y se ha explicado desde distintas perspectivas. Los estudios etnográficos sobre las prácticas docentes han contribuido, de manera importante, a desmitificar la transparencia supuesta en la relación entre los modelos pedagógicos y las prácticas reales de la enseñanza. Han ayudado a comprender que los maestros construyen su práctica a partir de su propia biografía, en condiciones escolares específicas, con los recursos culturales a su alcance (Rockwell y Mercado, 1988).

Desde la perspectiva de la didáctica de las matemáticas, se conoce la existencia de relaciones entre las decisiones que un maestro toma al enseñar un conocimiento y las concepciones, no necesariamente explícitas, sobre lo que es la disciplina que enseña, de cómo aprenden los alumnos (Artigue y Perrin G., 1991; Carrillo y Contreras, 1995; Block, *et al.* 1995) y de sus conocimientos sobre el tema específico que enseña (Ramírez, 2004). Por otra parte, la idea misma de *un* método para favorecer aprendizajes en el salón de clases ha sido fuertemente cuestionada, oponiéndose a ella la necesidad de equilibrios entre una diversidad de tipos de “contratos”<sup>6</sup> (Brousseau, 1995).

Lo anterior no significa que no se reconozcan los aportes de las propuestas didácticas al trabajo de los maestros. En México, por ejemplo, está bas-

tante documentado el hecho de que, si bien los maestros de primaria utilizan de maneras muy diversas los libros texto, éstos tienden a constituir un apoyo muy importante en sus clases (Ávila, 1996; Ávila *et al.*, 2004; García, 1996). También se ha documentado que, no obstante lo anterior, las propuestas didácticas tienen pocas posibilidades de propiciar, por sí solas, cambios importantes en los enfoques didácticos que subyacen a las prácticas de la enseñanza de las matemáticas de los maestros (Álvarez Icaza, 2002; Carvajal, 2004; Martiradoni, 2004). Coincidimos, por lo tanto, con la concepción según la cual la operación de una propuesta didáctica supone procesos de “adaptación mutua” (Elmore, 2000), en los que la propuesta se adapta al mismo tiempo que las prácticas de los maestros y nos interesa conocer las formas y grados en que esos procesos ocurren.

La *apropiación* nos ha parecido el término adecuado para referirnos a esta relación compleja, dialéctica, de los maestros con las propuestas didácticas. Estamos de acuerdo con Espinosa cuando explica que:

Los maestros, desde esta perspectiva, no se limitan a hacer uso de las propuestas pedagógicas tal como éstas son prescritas. Al hacer uso de éstas, los maestros las reelaboran, las reformulan, porque “las llenan con sus propias intenciones”. Esta manera de ver la apropiación advierte sobre la diversidad de usos y significados que adquieren las propuestas al ser incorporadas por los maestros a sus prácticas cotidianas. (Espinosa, 2004: 8)

### **La propuesta para la enseñanza de las matemáticas en la reforma curricular de 1993, en México**

La orientación general que se imprimió a los programas y materiales para la enseñanza de las matemáticas en el nivel de primaria, a raíz de las reformas iniciadas en 1993, se inscribe en una tendencia mundial que enfatiza la actividad de resolución de problemas como fuente del aprendizaje y como origen de una diversidad de significados de las nociones a enseñar (Balbuena *et al.*, 1995; SEP, 2003:14). Aunque este enfoque es general y adopta interpretaciones particulares no siempre homogéneas, inclusive en los distintos materiales que componen la propuesta curricular oficial, es posible afirmar que supone cambios relativamente profundos con respecto a las prácticas de la enseñanza de las matemáticas que prevalecen en el aula. A continuación precisamos algunos de los cambios que nos parecen más importantes.

*El enfoque didáctico.* El principio didáctico según el cual es posible que los alumnos desarrollen determinados conocimientos al resolver problemas de matemáticas, se opone a una práctica muy antigua y arraigada en la que los problemas se plantean únicamente para aplicar conocimientos previamente enseñados (Block *et al.*, 1995). El hecho de partir de la resolución de problemas supone que los alumnos pueden tener conocimientos previos para abordar una situación nueva, conocimientos que no les han sido enseñados, lo que podría entrar en contradicción con la tendencia a considerar como disponibles únicamente los conocimientos que han sido enseñados a los alumnos. Supone también una valoración positiva de los conocimientos precarios, incompletos, no bien formulados e incluso parcialmente falsos que los alumnos logran poner en juego en un proceso constructivo, lo que también puede entrar en contradicción con la tendencia a reconocer como válidos únicamente los conocimientos que se expresan de manera explícita, con el lenguaje convencional, es decir, en su forma culturalmente institucionalizada (Block *et al.*, 1995).

Por otra parte, si bien las consideraciones anteriores han sido identificadas como “constructivistas”, es necesario precisar que, en el mismo nivel teórico, existen distintas interpretaciones del constructivismo cuando de enseñanza se trata (Brun, 1980). Hay un “constructivismo radical” que pone énfasis en el desarrollo de conocimientos informales a partir de la interacción con situaciones problemáticas, sin intervención del maestro (considerado como “organizador de situaciones”, “facilitador de aprendizajes”). En este acercamiento se minimiza o, incluso, se deja completamente de lado el problema de la conversión de conocimientos informales, a veces implícitos, de los alumnos en saberes culturales, institucionales. Otro acercamiento pone en primer plano la articulación entre los conocimientos informales y los formales. Es el caso de la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD), en la que el concepto de “institucionalización” da cuenta de la importancia de arribar, en un proceso de enseñanza, a conocimientos explícitos y formales, tal y como se reconocen en la cultura. En este caso, el papel del maestro va más allá de plantear las situaciones problemáticas, pues es a él a quien corresponde destacar determinados conocimientos y proporcionar la información necesaria en los momentos oportunos para asegurar que los alumnos vinculen sus conocimientos con los saberes institucionales, culturales, esto es, al maestro corresponde conducir los procesos de institucionalización de los conocimientos en clase (Brousseau, 1998).

¿Cómo se ubica *la propuesta* entre estos dos acercamientos? Es posible inferir, de los planteamientos que se hacen en los distintos *Libros para el maestro*, que *la propuesta* pretende estar más cerca de la segunda postura (SEP, 2003:15) aunque, como se verá más adelante, esto no fue expresado con la claridad necesaria.

*La enseñanza de contenidos específicos.* Un aspecto poco atendido cuando se habla de los cambios efectuados a la propuesta oficial para la enseñanza de las matemáticas es el hecho de que éstos no conciernen únicamente a las consideraciones generales sobre cómo enseñar (el enfoque, la metodología). Dicha propuesta conlleva también ciertos cambios en la definición y en la organización misma de los contenidos que son objeto de enseñanza. En este aspecto se presentan también ciertas oposiciones entre las prácticas comunes y las propuestas emanadas de la reforma curricular del 93. Por ejemplo, en la propuesta para la enseñanza de las operaciones aritméticas básicas, además de sostenerse que la enseñanza no debe partir de los algoritmos usuales, sino del desarrollo de procedimientos informales desde la resolución de problemas, se plantea que, contra una idea que ha prevalecido durante mucho tiempo, las técnicas para resolver una operación no constituyen el único aspecto importante del tema. Ahora se pone el acento en el hecho de que una operación aritmética puede asumir significados distintos dependiendo de las relaciones entre los datos; se consideran, por lo tanto, problemas de suma y resta con diversas estructuras así como de multiplicar y dividir de varios tipos. Se insiste en que comprender una operación implica, además de conocer técnicas para resolver, reconocer su pertinencia en una gama amplia de problemas.

*Una propuesta en construcción.* *La propuesta*, constituye en realidad un conjunto de materiales que ha ido cambiando y precisándose sobre la marcha. Por una parte, los libros de texto oficiales, los ficheros y los libros para el maestro se han transformado, algunos poco, otros completamente, a raíz de los resultados de estudios diversos sobre el contenido de los materiales curriculares o sobre su uso en las aulas (Carvajal, 2004; Ramírez, 2004; Alatorre *et al.*, 1999). Todavía hoy en día es posible decir que, para algunos temas, los maestros no disponen de las secuencias didácticas suficientemente adecuadas para llevar a cabo una enseñanza acorde con los presupuestos del enfoque de la *Propuesta* (Mendoza, en proceso).

Por otro lado, el mismo enfoque de *la propuesta* contiene un conjunto de planteamientos que sigue siendo objeto de revisión, de precisión o de adaptación tanto en el nivel de quienes intentan llevarlo a la práctica (diseñadores de currículum, maestros) como de quienes lo asumen como objeto de estudio.<sup>7</sup> Una consecuencia de esto es que “el enfoque”, sea cual sea su interpretación, no es hoy idéntico al que fue hace diez años, cuando se estableció la reforma.<sup>8</sup>

¿Qué significó esta reforma curricular para los maestros?, ¿qué aspectos les han resultado más accesibles, cuáles más difíciles?, ¿cómo los han llevado a la práctica? A continuación abordamos estas cuestiones.

### **Formas de apropiación de *la propuesta***

El estudio confirmó la heterogeneidad de las interpretaciones y valoraciones que los maestros participantes hacen de los distintos aspectos que componen *la propuesta*, así como de las formas en que los han llevado a la práctica. A continuación se presentarán primero algunos resultados que se desprenden de las entrevistas realizadas y, posteriormente, los análisis de las clases de cinco maestros que dan cuenta de un abanico de tipos de prácticas y de usos de la propuesta curricular oficial en el aula.

### **Las entrevistas**

En el conjunto de consideraciones que los maestros entrevistados vertieron sobre *la propuesta* y su enfoque, identificamos tanto interpretaciones que, desde nuestro punto de vista, pueden considerarse tributarias de dicha propuesta, diversas en contenido y en profundidad, como interpretaciones que se distancian de aquélla.

### *Aspectos generales de la propuesta ampliamente compartidos*

Identificamos un conjunto de aspectos del enfoque de *la propuesta* con respecto al cual los maestros muestran acuerdo. En esta observación (como en otras que haremos más adelante), nuestros resultados coinciden con los que se reportan en el amplio estudio de Ávila *et al.* (2004). La mayoría de los maestros entrevistados<sup>9</sup> explicó su concepción del enfoque oficial actual por contraste con determinado tipo de acciones que identifican con sus prácticas pasadas y que ahora parecen cuestionar: así, hicieron referencia crítica a formas de enseñanza expositiva, informativa, a la tendencia a “darlo todo”, en el sentido de explicar con la expectativa de que después

los alumnos apliquen lo aprendido en la resolución de problemas. Questionaron el énfasis en la memorización mediante la repetición de conceptos y en la mecanización de las operaciones básicas.

[...] yo me acuerdo que, como tenía puros sextos, yo decía ¿no?, las fórmulas, se las aprenden de memoria y me hacen la figurita esa, así lo enseñaba yo, me haces la figurita, le pones el nombre, le pones la fórmula, sustitución, resultado y bueno pues, lo aprendían así, o sea ellos me daban lo que yo les pedía ¿no?, yo les daba y ellos me regresaban lo mismo...

En oposición a esas prácticas, los maestros parecen reconocer que los problemas ocupan un primer plano como detonadores del aprendizaje y que los alumnos tienen la posibilidad de resolverlos movilizando sus conocimientos previos, formales o informales, antes de trabajar algún procedimiento convencional.

Antes enseñábamos a sumar, restar, multiplicar o dividir pero sin los problemas. O sea, partíamos de ahí y ya después los aplicábamos a los problemas y ahora es al revés, primero los problemas y ya de ahí va saliendo, pues, el conocimiento de los niños.

Otros aspectos que los maestros vincularon de manera notoria con el enfoque de *la propuesta* son: la posibilidad de enfrentar las tareas de matemáticas de una manera grata, incluso mediante juegos; el hecho de que el error es parte del aprendizaje; el uso de material concreto en los procesos de aprendizaje de los alumnos; y la conveniencia de organizar el trabajo en equipo.

Por último, aunque no menos importante, los maestros dejaron ver que utilizan de manera intensiva y de formas muy diversas los libros de texto de la SEP.<sup>10</sup> Esta diversidad está ampliamente documentada en el estudio de García, A. (1996) y en el de Ávila *et al.* (2004).

*Aspectos que se ven como contrapuestos al enfoque y los que se polarizan*  
Se observó una tendencia pronunciada, aun entre los maestros que muestran un conocimiento profundo de *la propuesta*, a considerar que el enfoque de la misma excluye prácticas tales como ejercitarse las técnicas de las operaciones, proporcionar información o explicaciones a los alumnos,

señalar los errores, organizar el trabajo en forma individual, prácticas que se asocian con lo “tradicional”:

[...] pienso que tendría que hacerlo [señalar a los alumnos el error], pero ahí estaría regresando un poquito a lo tradicional: esto es así porque... bueno, ustedes se equivocaron y yo, como soy el maestro, les digo cómo lo tienen que hacer.

No obstante, el que los maestros entrevistados consideraran que estos rasgos son típicos de prácticas “tradicionales”, no los llevó, salvo excepciones, a abandonar dichas prácticas, sobre todo la de ejercitación de los algoritmos. Las siguieron realizando, y explicaron esta decisión de maneras diversas: los menos con la convicción de que así debe ser, con un implícito cuestionamiento al enfoque, como un vacío en éste:

[...] será por la experiencia, pero yo sé que hay una temporada en donde me dedico con ellos a todo lo que es la parte algorítmica, como son de sexto, obviamente yo considero que no deben estar con dificultad en esa parte, porque normalmente los compañeros de secundaria es en lo que más se fijan [...]

La mayoría, sin embargo, cuando plantea que recurre a estas prácticas, transmite un sentimiento de proceder, conscientemente, al margen de lo prescrito, de hacerlo porque aún no saben cómo evitarlo:

Aunque también tengo que reconocer que [...] finalmente, también caigo en la trampa de, para no quedar mal con los padres de familia, inclusive a veces también para realizar alguna otra actividad les pongo determinada cantidad de operaciones que puedan resolver, o sea, también lo hago, pero evito, trato de evitar en la medida de las posibilidades el que tengan que hacerse muy repetitivo o automático...

*Aspectos procedentes de propuestas anteriores  
que prevalecen sobre los del enfoque*

Se observó también una tendencia a relacionar el enfoque actual de *la propuesta* con dos principios didácticos que tienen larga historia en la enseñanza no obstante que, en el enfoque actual, han cambiado de orientación: el uso del material concreto y la aplicación de conocimientos a problemas de la vida real.

*El uso del material concreto.* Se observa la coexistencia de ideas tributarias de distintas consideraciones sobre el aprendizaje de las matemáticas que proceden de diferentes épocas. Reencontramos –nuevamente en coincidencia con el estudio de Ávila *et al.* (2004)– huellas de la antigua noción de “enseñanza objetiva”, que enfatiza la importancia de “ver y tocar”, y cuyo origen probablemente se encuentra en las corrientes pedagógicas sensual-empiristas del siglo XIX (Juan A. Comenio), basadas en el enunciado “nada hay en la mente que no haya pasado por los sentidos” (Konstantinov, *et al.* 1994: 37; Aebli, 1958:9). Algunos maestros comentaron, por ejemplo:

[...] pero sí me he dado cuenta que cuando se utiliza algo que ellos puedan tocar, palpar, ver, observar, como que lo entienden más que cuando lo da uno en forma oral o con el gis en el pizarrón [...]

[...] ¿qué es perímetro?, por así decirlo, la orilla de un círculo (y digo a mis alumnos) “vamos a salirnos al patio, vengan. Se van a poner en el perímetro del círculo (previamente dibujado)”. [...] “Párense en la orilla, en el contorno, ya. ¿Estamos todos en la orilla? Caminen, marchen sobre el contorno de la figura, caminen sobre la orilla del perímetro; esa orilla que estamos pisando, perímetro, perímetro. Métanse adentro, es área, área. Todo lo que está adentro de esta figura es área [...]

Otra idea, más cercana a lo que se plantea actualmente, y por lo tanto más difícil de distinguir, es la de propiciar un tránsito de lo concreto, a lo gráfico y a lo simbólico.

[...] es que estamos un poco hechas bolas con la representación simbólica, la gráfica y la simbólica [...] Hacemos primero algo manual, después la representación gráfica en el cuaderno. [...] Por ejemplo, dibujamos. “A ver, éste es el número seis. Vamos a dibujar seis globos”. Entonces dibujan los seis globos y hacen su conjunto.

Estas consideraciones sobre el modelo “concreto, gráfico, simbólico” cobraron fuerza en los programas de los setenta y ochenta. En la propuesta de los ochenta, este modelo tendió a traducirse en situaciones muy rígidas en las que se dirigía paso por paso en la manipulación de un material concreto por parte del alumno, se repetían las mismas acciones en el plano icónico para después dar un salto a la representación simbólica (en los libros para el maestro de esta época pueden encontrarse numerosos ejemplos,

ver Balbuena *et al.*, 1991). El énfasis que se da al uso del material concreto en la propuesta curricular actual está en su inserción dentro de una situación problemática, ya sea que el material constituya parte de un medio problematizado o bien, que se use como recurso de verificación de resultados encontrados por otro medio (SEP, 2003:19). Así, por ejemplo, en la enseñanza de los primeros números se propone una situación en la que unos alumnos tienen determinada cantidad de platos y deben solicitar a otros la cantidad de cucharas necesarias para poner una en cada plato.<sup>11</sup> El número resulta ser aquí un recurso idóneo de resolución de una situación problemática, planteada con ayuda del material. Esta situación es distinta de aquélla en la que, para “concretizar” el número tres, se dan a los niños tres objetos, se les pide que los vean, los toquen, los dibujen (fase gráfica) y escriban el número tres (fase simbólica).

*Las características de los problemas para aprender matemáticas.* Prácticamente todos los maestros coincidieron en que, en la propuesta actual, los problemas pueden ser disparadores de nuevos aprendizajes, pero pocos precisaron algunas de las características que debería de tener un problema para cumplir con esa función: no mencionan, por ejemplo, que el problema debe ser comprendido por los alumnos aun cuando no dispongan todavía del conocimiento en juego o que el problema debe permitirles validar por sí mismos sus intentos de resolución. Varios maestros tendieron a atribuir a los problemas características que son sólo parcialmente pertinentes, desde el punto de vista de la propuesta curricular actual, por ejemplo, que sean de “la vida cotidiana”, lo cual deja sin mencionar la característica principal de plantear un reto, así como la posibilidad de recurrir a problemas en otros contextos, lúdicos o de las mismas matemáticas. Finalmente, algunos maestros parecen otorgar el estatuto de *problemas* únicamente a aquellos que se expresan en el formato clásico de un texto con preguntas, al parecer, dejando fuera los que, por ejemplo, se plantean mediante una consigna oral (como la situación descrita anteriormente de platos y cucharas).

### *Comentario*

Los principios más generales del enfoque de *la propuesta* parecen ser bien conocidos por los maestros entrevistados, sin embargo, se observa cierta polarización y rigidez en las interpretaciones, al considerar como ajena al enfoque prácticas tales como la afirmación de las técnicas de las operaciones, la memorización o la comunicación directa de información. Si bien

una lectura de lo que explícitamente se dice en los distintos materiales oficiales no permite inferir tales interpretaciones, es posible que éstas se transmitan de manera implícita, por el énfasis que se pone en las partes “innovadoras” de *la propuesta*.

Se observa también cierto nivel de confusión con ideas generales de otros enfoques (sobre el uso del material concreto, por ejemplo) y la omisión de aspectos más precisos del mismo (las características de los problemas que podrían ser disparadores de nuevos aprendizajes).

Es probable que consideraciones como las anteriores, expresadas en mayor o menor medida por varios maestros, no guarden siempre una relación con sus prácticas (hay muchas cosas que no se hacen exactamente como se describen), pero hay casos, como veremos más adelante, en los que esto sí tiende a ocurrir.

### Las observaciones de clase

Las observaciones de clase permitieron conocer con más profundidad formas y grados de apropiación de *la propuesta* en las prácticas de los maestros. Se presenta un espectro de experiencias que incluye desde la incorporación de elementos aislados, hasta ejemplos de apropiación significativa de aspectos centrales de *la propuesta*, pasando por casos donde se identifican dificultades didácticas importantes en la interpretación de algunos aspectos del enfoque, así como grados diferenciados de puesta en práctica del mismo en función del tema trabajado.

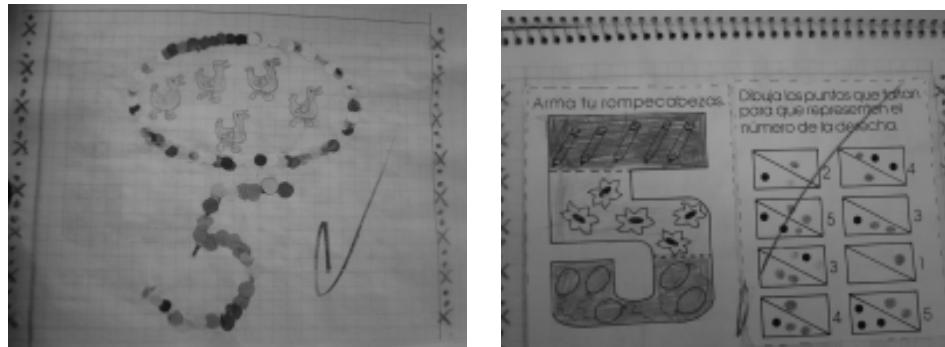
Las categorías que se presentan a continuación se derivan de un análisis de todas las clases observadas, de las entrevistas y de los cuadernos de los alumnos. Para ilustrar las categorías escogimos fragmentos representativos de las clases de cada maestro.

#### *Incorporación de aspectos puntuales de la propuesta, en una secuencia claramente divergente<sup>12</sup>*

Ros<sup>13</sup> expresó que su práctica, actualmente en primer grado, es una “combinación de situaciones” que le han dado resultado con otras formas de trabajo, entre ellas las de *la propuesta*. Está en constante búsqueda de recursos que sean congruentes con su forma de enseñanza.

En sus clases se observaron efectivamente secuencias didácticas que actualmente se consideran rebasadas –por ejemplo, la enseñanza de los primeros números uno por uno–, con actividades aisladas de la propuesta vigente.<sup>14</sup>

*Hojas fotocopiadas que se entregan a cada alumno para práctica*



En algunos casos, la integración de actividades de *la propuesta* pareció enriquecer el conjunto de actividades planteado por la maestra, al introducir una mayor diversidad de usos del número y de tipos de tarea, por ejemplo, situaciones que admiten distintas formas de resolución o varias respuestas posibles. En otros casos se observaron dificultades en la operación de las situaciones tomadas de *la propuesta*, sobre todo del fichero, ya sea porque se aplicaron una sola vez, lo cual no dio oportunidad a los niños ni siquiera de comprender la consigna (ver ejemplo 1), o porque se desestimó la dificultad subyacente a la actividad, posiblemente por un *análisis previo* insuficiente de la misma, es decir de su propósito, de la complejidad subyacente y, por lo tanto, de las dificultades previsibles, de los procedimientos posibles, de las formas de poner en práctica la actividad, del número de repeticiones necesario (ver ejemplo 2).

**Ejemplo 1**

La maestra pegó 10 “elefantes” en el pizarrón los cuales fueron contados por todos los niños al mismo tiempo. Después, la maestra quitó algunos sin que los alumnos vieran cuántos. Los alumnos debían averiguar cuántos se habían quitado. Algunos no comprendieron, otros parecían empezar a comprender, pero la actividad se planteó sólo una vez.

**Ejemplo 2**

La maestra numera a 10 niños, del uno en adelante. Los niños están sentados. Después, dice el número cinco para que se ponga de pie esa cantidad de niños. Se ponen

de pie más de cinco niños, en cualquier orden. La maestra dice a uno de los niños que se pusieron de pie, al que estaba más a la derecha: “tú no eres el número cinco”. Probablemente la maestra esperaba que los niños comprendieran que, para que se pararan cinco, debían pararse del primero al quinto.

Como se ve, la relación entre lo ordinal y lo cardinal que permitiría resolver la situación del ejemplo 2 no es sencilla y muy probablemente no está disponible para los niños sino después de varios ensayos no exitosos y de tomar acuerdos grupales.

Esta forma de apropiación de una propuesta curricular, seleccionando actividades aisladas y transformándolas al integrarlas en secuencias didácticas divergentes –es decir, orientadas por un enfoque didáctico distinto al de *la propuesta*–, posiblemente es frecuente en el caso de maestros que la conocen poco o que se identifican poco con su enfoque. Es menester señalar que, pese las dificultades de esta incorporación puntual, es probable que el conjunto de situaciones con las que se pone en contacto a los alumnos para el aprendizaje de una noción, se vea enriquecido al menos parcialmente.

#### *Identificación con el enfoque pero dificultades en su ejecución*

Aarón<sup>15</sup> expresó de manera entusiasta su identificación con los planteamientos generales del enfoque. A lo largo de las seis clases que observamos en su grupo de cuarto grado desarrolló el tema del área del triángulo a partir de una selección de lecciones del libro de texto. Se constató que, efectivamente, el maestro pone en práctica aspectos centrales del enfoque: los alumnos tienen autonomía para resolver, la puesta en común ocupa un lugar en la clase, el maestro reconoce y valora las respuestas no convencionales, se observaron momentos para destacar lo que se considera importante. No obstante, también se identificaron dificultades tanto en el diseño de la secuencia didáctica como en la interpretación y puesta en práctica de algunos aspectos del enfoque de *la propuesta*.

El maestro centró el estudio de la fórmula del área en el caso más simple, el del triángulo rectángulo, dejando fuera de su secuencia didáctica los otros tipos de triángulos. Por otra parte, si bien intentó dar lugar a la participación de los alumnos en el proceso de establecer la fórmula, partiendo de situaciones muy básicas de constatación empírica –realizaron numerosas actividades en las que los alumnos determinaron el área de rec-

tángulos y de triángulos rectángulos mediante conteo de unidades, con distintos materiales concretos—, el maestro no logró orientar ese trabajo repetido hacia la inducción de la relación general (el área del triángulo es igual a la mitad del área del rectángulo), como puede observarse en el siguiente fragmento:

(En el pizarrón está un dibujo como el siguiente. Los alumnos ya averiguaron, por conteo de unidades, que las áreas son respectivamente 30 y 15)

Mo: ¿Qué tanto es 15 de 30?

Ns: 45

Mo: Noo ... (dije) 15 de 30, no 15 más 30.

Luis: Son 45 maestro.

Na: Son 15

Mo: A ver Óscar

Óscar: ¿15?

Mo: 15 ¿qué?

Óscar: Centímetros cuadrados.

Mo: Se los voy a plantear de otra manera, el 15 ¿qué tanto es de 30? ¿Es la mitad? ¿La cuarta parte? ¿La octava?

Ns: ¡La mitad!

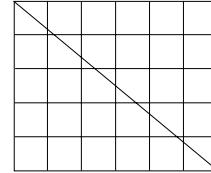
Mo: Es la mitad [...] o sea, miren, un triángulo mide la mitad de lo que mide su cuadrado ¿o no? ¿sí? ¿todos de acuerdo?

Ns: Sí

Mo: ¿Quién me lo puede volver a explicar? A ver Rosita

Rosita: Que la mitad de 30 son 15

[...]



La dificultad principal radicó, probablemente, en que para inferir una regla general, conviene tener a la vista varios de los casos particulares ya conocidos y no uno solo, además de que probablemente la pregunta “¿Qué tanto es 15 de 30?” no es adecuada para propiciar la búsqueda de una relación general. Este tipo de dificultades tiene que ver con el manejo de procesos inherentes a la actividad matemática de los alumnos, en este caso, de generalización y de construcción de fórmulas.

También se observaron dificultades en la gestión de los procesos de validación y de institucionalización.<sup>16</sup> El maestro, probablemente procurando

no proporcionar información de más a sus alumnos y respetar sus participaciones, mostró dificultad para recuperar las intervenciones pertinentes y tendió a dejar todas en un mismo plano. Cuando aparecieron conclusiones incorrectas (algunas propuestas de fórmula para el área del triángulo), las avaló por igual sin propiciar formas de comprobarlas, lo cual redundó en que los momentos de institucionalización fueran endebles.

En el pizarrón están escritas las siguientes fórmulas para el área del triángulo, propuestas por los distintos equipos:

$$\frac{b \times a}{2} \dots \quad \frac{b \times a}{2} \dots \quad \frac{b \times a}{2}$$

El maestro preguntó cuál era la fórmula que se debía copiar en el cuaderno:

Mo: [...] Muy bien... ¿Cuáles copiamos?

No: Todas.

Mo: Todas, claro, muy bien. Todas, porque todas nos gustaron [...].

#### *Desigual nivel de apropiación, dependiendo del tema*

Para la maestra Ena,<sup>17</sup> el estudio del taller desencadenó reflexiones y replanteamientos sobre la enseñanza de las matemáticas. Explica que fue a partir de esta experiencia que decidió ya no ceder a la presión de cumplir con el programa para así crear espacios de aprendizaje y precisó lo que esto significó: dejar de decir “cómo hacer” para “permitir hacer”, dar más importancia a los procesos que a los resultados, tener un mayor acercamiento a los materiales de apoyo, usar material concreto y propiciar un ambiente creativo y lúdico para el aprendizaje de las matemáticas.

Este fue el único caso en el que se pudieron observar clases sobre tres temas: variación proporcional, ubicación de puntos en un plano y actividades geométricas con el tangram. En cada uno de ellos fue distinta la cercanía con *la propuesta* y con su enfoque. Esto es lo que destacaremos a continuación.

*El uso del tangram: una experiencia lúdica con las matemáticas.* La maestra ha desarrollado un gusto especial por esta actividad y ha logrado compartirlo con su grupo. Organiza una sesión semanal para este tema y los alumnos se encargan de reclamar y conservar este espacio. Ella ha conseguido actividades con tangram adicionales a las que se presentan en los materiales oficiales; sobre este punto comenta:

Ellos dicen, “es que los jueves no tenemos matemáticas”. “No, no tenemos, tenemos el tangram”. [...] Eso les gusta [...] que no les tenga yo que poner el número.

[...] yo digo que todo este trabajo previo de ir desarmando, de ir imaginando, les va a facilitar cuando lleguen a ver esta figura.

También ha servido para que ellos revaloren su trabajo, por ejemplo, Mario tiene fama de ser burro, de que no trabaja, es el concepto grupal; sin embargo, cuando empezamos con tangram, él empieza a dar sus propuestas, y dicen “ah, maestra, pues sí, sí sabe”.

Las actividades que observamos consistieron principalmente en armar figuras a partir de un contorno dado, por ejemplo, un rectángulo con todas las piezas, y en transformarlas con la consigna de mover el menor número de piezas. Las sesiones parecen constituir un espacio en el que se permite a los niños acercarse a las matemáticas de una manera lúdica, sin la presión por apropiarse de procedimientos o lenguajes convencionales. Los conocimientos y habilidades que se propician con esta actividad, tales como la imaginación espacial y la percepción geométrica, quedan en un nivel implícito. Se observó un alto interés de los alumnos por participar en la clase.

*Variación proporcional. Apertura hacia distintos procedimientos, con algunas dificultades para comprenderlos.* La maestra organizó una secuencia tomando como punto de partida una situación extraescolar e intercalando problemas del libro de texto, actividades tanto del fichero del grado como diseñadas por ella misma. Durante las sesiones, la maestra mostró apertura hacia la diversidad de procedimientos, aunque en las tareas de comparación de razones tendió a destacar uno solo, el que consiste en calcular y comparar los valores unitarios. Un análisis previo insuficiente de la lección le impidió identificar un procedimiento alterno que se sugiere en el libro de texto: la búsqueda de un par equivalente.

En la lección 6 del libro de 5º, se solicita identificar qué sale más barato, jugar a los dardos –5 pesos por 3 dardos– o a los aros –8 pesos por 5 aros–. Una alumna identificó, en la tabla de precios de la lección, que a igual cantidad de tiradas (15) correspondía un precio distinto.

[Jéssica. (Escribió que los aros son más baratos) Si tiro 15 veces en los aros, pago \$24, y si tiro 15 veces en los dardos, pago \$25.]

El procedimiento pasó desapercibido para la maestra, quien destacó el del valor unitario: a un dardo corresponden \$1.66 y a un aro \$1.60.

*Ubicación de puntos en un plano: exigencia prematura de la convención.* A diferencia de las otras sesiones que la maestra inició con el planteamiento de preguntas o de un problema, en la clase que se observó sobre el tema del plano cartesiano, consideró necesario iniciar con la definición de las nociones que se utilizarían durante la sesión, exigió el uso de ciertas convenciones que se justificaban poco en el contexto y que resultaron difíciles de comprender y de usar para sus alumnos; algunos mostraron dificultad para comprender, por ejemplo, que las calles se representaban por medio de una sola línea (en lugar de por dos paralelas), o que era necesario usar un orden determinado para indicar las coordenadas.

En resumen, la maestra muestra desigual nivel de apropiación de *la propuesta*, dependiendo del tema: en la clase con el tangram y en la de proporcionalidad, incorpora algunos elementos característicos del enfoque: el carácter lúdico del trabajo en matemáticas en el primer caso, y la apertura hacia una diversidad de procedimientos en el segundo. En cambio, se aleja de los presupuestos en la clase del plano cartesiano al exigir un uso no justificado y quizá prematuro de convenciones.

El conocimiento, la familiaridad y el gusto por determinado tema así como la disponibilidad de situaciones adecuadas parecen influir en el grado en que para un maestro es posible poner en juego el enfoque de *la propuesta*.

#### *Apropiación significativa de la propuesta*

En las clases de dos maestros, Mar<sup>18</sup> y Juan,<sup>19</sup> se identificó un nivel significativo de apropiación de la propuesta curricular. En las secuencias didácticas observadas, ambos recuperaron de manera importante las propuestas oficiales, a la vez que les imprimieron modificaciones diversas. La maestra Mar, en las tres clases observadas en un grupo de quinto grado planteó tareas de comparación de fracciones y de ubicación de puntos en la recta numérica. Organizó la secuencia de trabajo a partir de una lección del libro de texto gratuito, de la que descartó algunas actividades por considerarlas difíciles para varios de sus alumnos e intercaló otras diseñadas por ella, que se revelaron eficaces para los propósitos de la lección. Además de modificaciones puntuales a la propuesta la maestra comentó que, cuando

se acerca el final del año escolar, tiende a alejarse de manera franca de *la propuesta*, para tratar de subsanar lagunas de conocimientos que ella considera básicos, en sus alumnos menos adelantados.<sup>20</sup>

El maestro Juan aplicó con su grupo de sexto grado varias actividades del tema de predicción y azar. La secuencia que se observó en las tres clases estuvo integrada por actividades que seleccionó del libro de texto y del fichero, a veces con algunas modificaciones, y por las diseñadas por él, las que frecuentemente antepuso a las anteriores para cubrir –explicó– saltos en el nivel de dificultad. Un criterio para tomar decisiones como las anteriores –comentó– es el hecho de que en el tema de probabilidad la intuición de los alumnos debe irse trabajando y modificando a través de actividades didácticas específicas, empezando por las lecciones “más intuitivas”.

Estas decisiones que los dos maestros dejan ver: selección de las actividades de *la propuesta*, cambios en el orden, intercalar actividades adicionales, así como la forma en que conducen las que toman de *la propuesta*, dejan suponer un buen *análisis previo* de la misma.

En el desarrollo de la clase de los dos maestros, los alumnos realizaban primero, casi siempre en equipos y con bastante autonomía, determinada tarea. Después se organizaba una puesta en común. En las clases del maestro Juan, los alumnos, antes de iniciar el trabajo en equipos, hacían estimaciones del resultado para confrontarlas al final, en la puesta en común, con los resultados obtenidos.

En el caso de ambos, el momento de la puesta en común cumplió varias funciones. Fue, en primer lugar, el espacio en el que los alumnos presentaron y explicaron sus distintos resultados y procedimientos, convocados por sus maestros, quienes mostraron haber identificado, durante el trabajo en equipo, procedimientos eficientes o simplemente distintos, y errores que les pareció importante analizar en colectivo. La puesta en común representó también la ocasión para que los maestros ayudaran a los alumnos a identificar algunos errores, en ciertos casos, mediante el uso de contraejemplos. También fue el espacio en el que ambos maestros desarrollaron un importante trabajo de institucionalización de nociones y de procedimientos, ya fuera retomando y ampliando la explicación de algún alumno o sintetizando y destacando lo aprendido en momentos de cierre.

La institucionalización, como se comentó anteriormente, parece ser uno de los aspectos menos explícitos en las presentaciones del enfoque actual para la enseñanza de las matemáticas y, por ende, menos comprendidos

por los maestros que intentan desarrollar acercamientos basados en la resolución de problemas, no solamente en México.<sup>21</sup> Por ello, la organización de los momentos de institucionalización que aquí comentamos constituye un ejemplo de las adaptaciones indispensables que los maestros tienen que hacer al enfoque oficial.

Cabe señalar, por último, que ambos maestros mostraron seguridad en sus decisiones, aun en aquellas que consideraron como divergentes de la propuesta oficial.<sup>22</sup>

### *Comentario*

El análisis anterior de las clases de cinco maestros de primaria que estudiaron el *taller* y obtuvieron un buen nivel en el examen del PRONAP deja ver, en primer lugar, que estas dos condiciones no son por sí solas determinantes en la relación que establecieron los maestros con *la propuesta*. Además, pone de manifiesto características de las formas de apropiación de *la propuesta* a las que, nos parece, sería conveniente prestar atención. A continuación destacamos las más importantes.

La calidad del *análisis previo* de las lecciones aparece como un factor relacionado con la mayor o menor presencia de dificultades en la realización de las actividades: las clases con menos dificultades reflejaron un buen análisis previo de las lecciones; en dos casos, los maestros incluso diseñaron las actividades que debían intercalarse con las del libro de texto.

Los procesos de *institucionalización* en las clases de matemáticas parecen requerir también de mucha atención; constituyen uno de los flancos débiles en las clases observadas de uno de los maestros participantes quien, además, se manifestó convencido de las bondades de *la propuesta*. Como ya se vio, en varios profesores se identificó una confusión con respecto al papel que se asigna, en *la propuesta*, a los momentos de institucionalización –y también a los de *afirmación*–, incluso hay quienes piensan que *la propuesta* los excluye. Esta desvaloración, además de poder afectar los procesos de aprendizaje de los alumnos, impide que dichos momentos (de institucionalización, de afirmación) sean objeto de reflexión y de mejoramiento.

Cabe preguntarse si el énfasis que se puso en la reforma curricular en ciertos aspectos del proceso de aprendizaje de las matemáticas, tales como la importancia de la participación autónoma de los alumnos en la resolución de problemas o el papel constructivo de algunos errores, propició interpretaciones rígidas de dichas orientaciones.

Se detectó también la necesidad de reforzar, en la actualización y formación de maestros, el estudio de otros procesos específicos del trabajo en matemáticas tales como la *validación* de resultados y argumentos, la *generalización* y la *construcción de fórmulas*.

De manera sobresaliente, los maestros en los que identificamos niveles altos de apropiación de *la propuesta* dejaron ver, en primer lugar, que las adaptaciones constituyen una condición *sine qua non* de su uso, que permiten, además, suplir carencias de la propuesta misma. En segundo lugar, el análisis de las actividades diseñadas y de las interacciones en clase, sugiere que cierto dominio de los contenidos de matemáticas constituye una condición que facilita un nivel significativo de apropiación de *la propuesta*.<sup>23</sup>

### **Los procesos de cambio en la práctica docente.**

#### **Tensiones entre “lo nuevo” y “lo propio”**

¿Cómo se dan los cambios?, ¿qué factores impulsan a los maestros a asumir el riesgo y andar otros caminos?, ¿qué elementos los hacen guardar la distancia, tomar precauciones e, incluso, negarse a probar otras rutas? En esta parte del artículo tratamos de identificar qué aspectos de la historia personal, de la formación profesional, del entorno escolar y de la reforma misma, animan a los docentes a asumir ciertos retos y cómo los van enfrentando cotidianamente desde la realidad del aula. Destacamos también las dificultades que experimentan en sus procesos de cambio, las estrategias que operan para superarlas y algunos factores que parecen favorecer la continuidad de tales procesos. Hacemos énfasis en las relaciones entre los conocimientos construidos desde la experiencia y los planteamientos de *la propuesta*, comunicados tanto a través del currículum como del taller.

#### **Las condiciones que favorecen los cambios**

Entre los docentes que manifestaron coincidir con *la propuesta* –que fueron casi todos–, identificamos dos grupos, por una parte, quienes plantearon haber iniciado, con anterioridad a la reforma, un proyecto educativo convergente con el propuesto y que, por lo tanto, lejos de haber vivido cambios drásticos, encontraron en *la propuesta* elementos que les ayudaron a confirmar sus ideas previas y a dar continuidad a su proyecto.

[...] siento que iba yo en forma paralela con lo que estaban haciendo los investigadores en una forma más sistematizada, en una forma más organizada, más

metodológica. Siento que intuía esa forma de trabajar con los niños y con los maestros, que por ahí iba el asunto de matemáticas, a partir de mis lecturas.

Por otra parte, están quienes reconocen haber modificado significativamente tanto nociones como prácticas de enseñanza a raíz de la reforma. De este último grupo de docentes recuperamos la mayor parte de los aspectos que en seguida se destacan.

#### *Percepción de dificultades y fe en la propuesta*

La percepción de que algunos resultados obtenidos con anterioridad a *la propuesta* no eran los esperados, fue uno de los motivos que parecen haber llevado a algunos maestros a interesarse por ésta. Decidirse a usarla fue, para algunos, “un acto de fe”:

[...] entonces digo, ellos son especialistas, de alguna forma ellos ya pensaron, esto era lo que queremos, éste es el enfoque que queremos seguir, y aquí ya está vaciado digamos en las lecciones, entonces yo por eso sí sigo el libro...

No obstante, para sostener los cambios iniciales y dar lugar a otros nuevos, los maestros requirieron de resultados satisfactorios en un plazo corto.

#### *El estudio del taller*

Para varios maestros, ciertos cuestionamientos relacionados con sus formas de enseñanza se expresaron de manera más clara a partir de que empezaron a identificar diferencias importantes entre sus prácticas y los planteamientos del *taller*:

[...] el hecho de que después de haber tomado o llevado el curso de PRONAP, pues yo entré en conflicto, dije chin, ¿qué estoy haciendo, no? [...] había cosas que... estaba haciendo bien pero gran parte de las cosas pues no, yo las planteaba desde otro marco ¿no?

La experiencia de haber estudiado el *taller* parece haber sido, para varios docentes, el detonador de un proceso de resignificación de la actividad de “hacer matemáticas”, al permitirles descubrir, por ejemplo, la posibilidad de desarrollar conocimientos a partir de la resolución de problemas. El *taller* fue también, para otros, un medio para afirmar conocimientos de

matemáticas que sentían endebles. Finalmente, casi todos señalaron que el *taller* les permitió una mejor comprensión de la propuesta curricular plasmada en los materiales de apoyo. Varios de los entrevistados manifestaron interés por seguirse formando y demandaron continuación al proyecto de actualización.

### *La escuela como proyecto*

En algunos casos, los maestros valoraron altamente la oportunidad que tuvieron de “acompañarse” con otros colegas de la escuela para intercambiar experiencias y dudas. También hubo quienes, al gozar de cierto liderazgo en su escuela, pudieron animar a otros profesores para que experimentaran *la propuesta*. En algunos casos, el apoyo del director o la directora estimuló la búsqueda de nuevas formas y la generación de espacios, como las reuniones de Consejo Técnico, en donde se pudieron compartir dificultades y acordar formas de trabajo que matizaran los cambios de estilo de enseñanza entre profesores:

[...] he tenido mucha suerte [...] mi director donde duré 16 años y el último que es el que [...] fue a la par de que yo cambié mi forma de trabajo, muy abierto, me decía: “desordenados pero trabajando ¿verdad?”, pues sí, y ya este... hubo oportunidad de que en algunas juntas técnicas comentáramos [...] habíamos varios en la escuela, varios profesores asistiendo al taller y que era pues parte de ir cambiando, ¿no?, y que si cambiábamos algunos, necesitábamos comentarlo con los demás porque algún día sus alumnos iban a ser nuestros alumnos y tenía que repercutir.

Así, los riesgos y las incertidumbres que genera un proceso de cambio se ven atenuados por otros compañeros que están en igualdad de circunstancias. Además, el conocimiento y la aceptación de las nuevas modalidades por parte de los padres de familia ocurren mucho más rápido.

### *El dominio del contenido*

El dominio de la asignatura parece ser un aspecto relevante en las decisiones que toman los maestros respecto de hasta dónde asumir la propuesta curricular y qué cambios llevar a cabo en su práctica. Quienes tienen un mayor dominio, asumen algunos aspectos del enfoque con más seguridad, toman riesgos y, como pudo observarse en el desempeño de algunos, muestran

un mejor manejo no sólo de los contenidos matemáticos, sino también de las respuestas, los procedimientos y errores de los alumnos.<sup>24</sup>

#### **Dificultades y estrategias para enfrentar el cambio**

Las estrategias que los maestros han desarrollado para modificar paulatinamente su práctica han sido variadas y están en función de las dificultades que enfrentaron durante sus procesos. En general, estas dificultades parecen haber implicado un alto costo personal en términos del esfuerzo que se requiere y de aquello que se arriesga, tanto en lo que se refiere a los aprendizajes de los alumnos, como al prestigio personal. Estas dificultades pesaron más en quienes gozaban de un reconocimiento en la comunidad escolar:

[...] pero ha sido un proceso, siento yo difícil, porque, a veces [...] he tenido la fortaleza para enfrentarlo, pero no se crea, que luego llegaba y decía: ¡Ay Dios mío!, ¿qué hago?, mejor me regreso, estaba yo mejor así, porque, porque era reconocida por la comunidad, o sea reconocido mi trabajo...

Frente a estas incertidumbres, las estrategias de los maestros han tendido a establecer equilibrios entre las prácticas propias y algunos de los planteamientos de la propuesta curricular.

#### *El tiempo, el número de alumnos y la indisciplina*

Ciertos docentes afirmaron que los grupos numerosos con los que regularmente trabajan les demandan aún más tiempo para llevar a cabo las actividades en el sentido que plantea *la propuesta*. Sumado a la poca costumbre de los alumnos a ciertas formas de trabajo, les generaron problemas relacionados con el rompimiento de cierto orden establecido. Frente a esto, algunos maestros han decidido no aplicar “el enfoque” todo el tiempo ni en todos los temas y alternan la realización de juegos y el empleo de materiales didácticos con la realización de “ejercicios más mecanizados”, la exploración de procedimientos o de nociones por parte de los alumnos, con las explicaciones y definiciones dadas por el maestro.<sup>25</sup>

Otra estrategia a la que han recurrido consiste en regresar a formas de enseñanza anteriores cuando el tiempo apremia, particularmente a las que resultan más rápidas en términos de la inmediatez de sus resultados, por ejemplo, cuando los alumnos de sexto grado están a punto de presentar examen de admisión a la educación secundaria.

### *Los padres de familia, una presencia dentro y fuera del aula*

Algunos maestros expresaron las presiones que vivieron por parte de los padres ante ciertas prácticas innovadoras tales como el juego en la clase de matemáticas, la disminución de las tareas y de las mecanizaciones, así como la introducción de la calculadora en el aula. Estos docentes fueron cuestionados por los padres de familia por el avance “lento” que observaban en sus hijos:

[...] mire, yo nunca había tenido problemas con los padres de familia, cuando empecé a cambiar mi forma de trabajo, empecé a tener problemas, venía el padre, es que nada más están jugando, es que no avanzan, es que en tal grupo les dejan muchas planas de tareas, fue mucha presión, fue mucha presión...

Como una manera de enfrentar este problema, hubo quienes optaron por una especie de “negociación” cediendo un poco a la demanda de tareas y mecanizaciones; algunos maestros organizaron pláticas o talleres para padres con la finalidad de ir obteniendo su aceptación a las nuevas modalidades de trabajo.

### *Los colegas. La otra mirada*

Varios de los maestros enfrentaron los cambios y las dificultades sin el acompañamiento de otros con quienes pudieran compartir sus ideas y sus dudas. La ausencia de un acuerdo común sobre estrategias de enseñanza al interior de una misma escuela propició que la mirada de los colegas se viviera como una presión constante, como un cuestionamiento a su prestigio y experiencia como docentes.

Una estrategia a la que algunos de los maestros han recurrido es la de tener un mismo grupo durante dos años seguidos; de esa manera, tienen más tiempo para familiarizarse con las innovaciones y adecuarlas a sus necesidades y, por otra parte, pueden asegurar en mayor medida que los aprendizajes de sus alumnos sean los esperados por el maestro que los atenderá en el grado siguiente.

### *La heterogeneidad del grupo*

El reconocimiento de que los alumnos tienen distintos ritmos de aprendizaje y que, por lo tanto, requieren distintas formas de atención ha generado desde siempre en los maestros una preocupación sobre cómo atender al

grupo considerando esas diferencias. En lo que se refiere a *la propuesta*, algunos expresaron sus dudas en el sentido de que ésta sea pertinente para aquellos alumnos cuyos ritmos de aprendizaje son más lentos o que requieren de una atención especializada.

Ante esa situación, hay quienes han optado por trabajar de manera más individual con este tipo de alumnos. También están los que recurren a otros alumnos para que funcionen como apoyo de los que lo requieren, conformando equipos de trabajo heterogéneos en cuanto a las habilidades de sus integrantes. Otros recursos consisten en plantear actividades adicionales o en disminuir la dificultad de las actividades.

Cabe observar que, al bajar el nivel de exigencia, puede suceder que no se posibilite el desarrollo de las habilidades y la adquisición de los conocimientos esperados. Parece ser que el aspecto de la heterogeneidad no cuenta aún con estrategias de solución más plausibles, no sólo por parte de los maestros sino de la misma *propuesta*.

#### *Comentario*

Las experiencias relatadas por los maestros permiten constatar que, en los procesos de cambio, difícilmente puede hablarse de “rupturas” definitivas, entre las prácticas y nociones anteriores y aquéllas que se plantean como distintas. El acercamiento a “lo nuevo” necesariamente se hace desde lo ya establecido; la mirada que se pone sobre “lo otro” está enfocada por las experiencias y saberes anteriores, es desde ahí que se regula, dosifica y adapta aquello que de principio puede parecer ajeno.

Un elemento importante en los procesos de cambio es el conflicto. El equilibrio que logre conseguirse entre las dificultades que en el camino se van presentando y las soluciones que a corto plazo permiten resolverlas, marca las distancias y los acercamientos con aquello que se propone.

#### **Comentario final**

Destacaremos, para terminar, algunas de las conclusiones que, desde nuestro punto de vista, se desprenden del estudio y que puede ser pertinente considerar en los procesos de cambio curricular y de actualización de maestros.

*Estrategias de los maestros para dar vida a las propuestas.* El estudio contribuye a mostrar que la puesta en práctica de las innovaciones didácticas requiere del desarrollo de una gran diversidad de estrategias por parte de los maestros.<sup>26</sup> Éstas incluyen las *adaptaciones* que, por distintos motivos,

los maestros necesitan hacer a las propuestas: para suplir carencias de las mismas (allanar saltos en el nivel de dificultad, reafirmar temas ya vistos, etcétera); para adecuarlas a las necesidades específicas de determinados alumnos; para responder a las exigencias de los padres de familia, de los exámenes externos; de lo que será exigido a los alumnos en el nivel escolar siguiente, entre otros motivos.

Es posible que la difusión y el estudio de las estrategias desarrolladas por los maestros para incorporar las innovaciones didácticas y, más ampliamente, para mejorar sus prácticas de enseñanza, pueda ser de gran provecho en los procesos de formación y actualización de sus pares.

*Condiciones que facilitan la apropiación.* Una vez que los maestros han decidido llevar adelante determinados cambios en sus prácticas, entre los factores que parecen facilitar dicho propósito destacaron: el dominio del contenido disciplinario, la existencia de proyectos colegiados a nivel de escuela y el estudio del *taller*.

Las propuestas didácticas, por su parte, principalmente los libros de texto, parecen constituir también un apoyo importante para llevar adelante determinados cambios en las prácticas, aunque se confirma que no son, por sí solas, determinantes de los mismos.

*La decisión de cambiar.* La decisión misma de llevar a cabo mejoras en las prácticas tiene un origen más difícil de cernir, se identificaron varios factores, pero ninguno fue una constante: la percepción de insuficiencias en los resultados de la enseñanza, el uso de *la propuesta*, las experiencias vividas al estudiar el *taller* y, también, la existencia de un proyecto a nivel escuela.

*Lo que hace falta reforzar.* Con respecto al contenido de la formación y de la actualización de los maestros específicamente en didáctica de las matemáticas, nuestro estudio sugiere, en primer lugar, la importancia de atender las necesidades de conocimientos específicos de matemáticas del nivel básico y de su problemática didáctica. En segundo, la necesidad de precisar en mucho mayor medida de lo que se ha hecho hasta ahora, aspectos de los procesos de enseñanza de las matemáticas que han tendido a desdibujarse y que incluso algunos maestros consideran como excluidos del “enfoque” de *la propuesta*. Nos referimos principalmente a la afirmación y la institucionalización de los conocimientos. Los elementos anteriores tendrían que permitir a los maestros, además, mejorar los análisis previos de las lecciones que utilizan.

Para terminar, quisiéramos insistir en un punto: las grandes dificultades que siguen siendo detectadas en el aprendizaje de las matemáticas de los alumnos del nivel básico, los bajos resultados que se siguen obteniendo en los exámenes externos (y no solamente entre los alumnos con desventajas socioeconómicas), sin duda dejan ver que es mucho lo que falta por avanzar y en varias direcciones. Sin embargo, creemos que es menester cuidarse de las soluciones abruptas que proponen “borrón y cuenta nueva”. Consideramos que las líneas generales de las orientaciones actuales para la enseñanza de las matemáticas tienen un sólido sustento en resultados de investigaciones de corte epistemológico, psicológico y didáctico y también que hay aspectos que han funcionado y que muchos otros podrían funcionar mejor mediante un mayor trabajo con los profesores. Cabe recordar que los procesos de apropiación de innovaciones curriculares son largos y es necesario apuntalarlos permanentemente.

## Notas

<sup>1</sup> Curso Nacional *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Primera y segunda partes. Taller para maestros*. Duración de 200 horas aproximadamente, ofrecido a partir de 1995, por el PRONAP. Los maestros que se inscriben al curso reciben un paquete de materiales para el estudio no escolarizado. Dos años más tarde, el PRONAP ofreció también un curso de español y otro de ciencias naturales.

<sup>2</sup> Se trata del proyecto *Papel del taller “La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria”, en los procesos de apropiación de la propuesta curricular de 1993*, realizado en el marco de un convenio entre el PRONAP, de la Secretaría de Educación Pública, y el DIE- CINVESTAV (Block *et al.*, 2004). El equipo de investigación estuvo integrado por David Block (coord.), Martha Dávila, Silvia García, Patricia Martínez, José A. Moscoso, Ligia Ramírez, Margarita Ramírez, Diana Solares (investigadores) y Laura Reséndiz, Minerva Reséndiz (colaboradoras).

<sup>3</sup> Periódicamente, el PRONAP aplica a los maestros en servicio exámenes relativos a los cursos que ofrece. Los puntajes obtenidos se clasifican en 5 niveles de desempeño. Los maestros que participaron en el presente estudio obtuvieron el nivel más alto.

<sup>4</sup> El hecho de que los profesores que logramos identificar con un buen resultado en el examen del PRONAP tuvieran otras características podría no ser casual. Este aspecto se aborda en el informe final del proyecto.

<sup>5</sup> Las entrevistas se basaron en un guión flexible preparado de antemano. La observación de clases se hizo procurando dar cuenta del mayor número de detalles de las interacciones del profesor con los alumnos y del trabajo de los alumnos. Cada clase fue videograbada y registrada por un observador. Se realizaron entrevistas adicionales a los profesores cuyas clases fueron observadas.

<sup>6</sup> Refiere a tipos de relación didáctica entre maestro y alumnos, incluyendo las expectativas mutuas.

<sup>7</sup> Un ejemplo de estos cambios puede verse en la evolución de la noción misma de “situación adidáctica”. Esta noción da cuenta de las interacciones de un alumno con un problema de manera casi autónoma, sin ser guiado por las intenciones didácticas del maestro. En los inicios de la teoría, este tipo de situación era prácticamente el único considerado, se le llamaba “situación cuasi aislada”, nombre que evocaba una especie de simplificación por motivos

de investigación. En los textos más recientes, en cambio, la situación adidáctica se concibe claramente como parte de una situación didáctica amplia, que incluye momentos claramente didácticos, es decir, de intervención del docente. Una descripción de esta evolución puede encontrarse en Perrin-Glorian (1994).

<sup>8</sup> Una tarea que podría ser útil consistiría en documentar algunas de las principales interpretaciones, entre los maestros, del citado enfoque en los materiales curriculares oficiales y también entre los investigadores, destacando qué presupuestos suficientemente importantes se comparten como para considerarlos variantes de un enfoque y en qué casos se manifiestan posturas suficientemente alejadas para afirmar que constituyen otros enfoques.

<sup>9</sup> Las características que siguen fueron enunciadas por, al menos, 50% de los maestros entrevistados, casi siempre por más de 70%. Cuando éste no es el caso, se dice explícitamente.

<sup>10</sup> No así, en cambio, otros materiales curriculares. Por ejemplo, los "Ficheros" con actividades didácticas son poco utilizados.

<sup>11</sup> "Platos y cucharas". *Fichero. Actividades didácticas. Matemáticas primer grado*. SEP, 2002: Fichas 14 y 20.

<sup>12</sup> Los nombres de los maestros que participaron en el estudio fueron cambiados.

<sup>13</sup> La maestra Ros estudió la normal básica y la licenciatura en Educación primaria en la UPN. Ha trabajado 22 años en el campo de la educación, de los cuales 18 han sido con grupo. Se observaron tres clases en primer grado.

<sup>14</sup> Para la enseñanza de los primeros números en primer grado, en las propuestas didácticas utilizadas en México dirigidas a alumnos pequeños, por lo menos desde principios del siglo XX hasta la reforma del 93, se proponía desarrollar una lección por cada número de la serie: el 1, el 2, el 3 (Block y Álvarez Icaza, 1999). En la propuesta vigente, se trata de trabajar desde el principio con varios números a la vez, en rangos que se van ampliando.

<sup>15</sup> El maestro Aarón estudió la normal básica y la especialidad de Artes Plásticas en la Normal Superior, posteriormente una licenciatura en Lengua y literaturas hispánicas, en la UNAM. Trabaja en el magisterio desde hace 28 años, ha

tomado diversos cursos de actualización; entre ellos, uno sobre problemas y otro de geometría. Se observaron seis clases en 4º grado.

<sup>16</sup> En la TSD, la institucionalización refiere a los momentos en los que corresponde al maestro ayudar a los alumnos a destacar los conocimientos que han sido desarrollados, a nombrarlos, a darles el estatuto de conocimientos institucionales. En el apartado Apropiación significativa de *la propuesta*, volvemos sobre este concepto. La validación refiere al proceso mediante el cual se determina la validez de un resultado o de un procedimiento. En general, se considera deseable que los alumnos puedan llevar a cabo los procesos de validación con cierta autonomía.

<sup>17</sup> Además de la normal básica la maestra Ena estudió dos licenciaturas: una en Educación básica, en la UPN, y otra en Pedagogía, en la Normal Superior. En el campo de matemáticas tomó un curso de actualización sobre el uso de regletas. Tiene 23 años de experiencia como docente en todos los grados de educación primaria. Se observaron cuatro clases en un grupo de quinto grado.

<sup>18</sup> Mar estudió la normal básica y la especialidad de Matemáticas en la Escuela Normal Superior. Durante 25 años ha trabajado como maestra de educación primaria, principalmente con alumnos de quinto y sexto grados. También trabaja como docente de matemáticas en secundaria. Se analizaron tres clases en quinto grado. Este estudio de caso dio lugar a un trabajo amplio que puede consultarse en Moscoso (2005).

<sup>19</sup> Juan estudió la normal básica y posteriormente dos licenciaturas: Economía, en la UNAM y Educación para Adultos en la UPN. Se ha desempeñado como maestro de educación primaria durante 27 años y como asesor de maestros de este mismo nivel durante casi 20 años. Se observaron tres clases en 6º grado.

<sup>20</sup> Al parecer se trata, sobre todo, de las técnicas para realizar las operaciones básicas. Su experiencia como maestra de secundaria, probablemente, le da una perspectiva particular de las debilidades con las que egresan los alumnos de primaria.

<sup>21</sup> Por ejemplo, Mopondi (1995) identifica dificultades importantes para organizar momentos de institucionalización en las clases de matemá-

ticas de una escuela francesa que sigue muy de cerca un enfoque constructivista.

<sup>22</sup> Durante la entrevista, el maestro Juan se refirió al espacio que dedica a los algoritmos; desde su perspectiva, eso lo “aleja” del enfoque, pues señala que su forma de abordarlos es “tradicional”: enseña directamente los procedimientos, plantea situaciones descontextualizadas y acude a la repetición para que sus alumnos los dominen: “[...] como por mayo, junio, yo me cercioro que dominen el manejo de la división [...] sería la parte muy mecánica ¿no?, pero yo sé que ya todo el contenido del año trabajé con la resolución de problemas, porque no los van a dejar sacar la calculadora, hay maestros en secundaria que no les gusta que usen la calculadora. Entonces, para que no vayan en desventaja, lo que es ya la parte final, junio, me dedico con ellos a toda la parte algorítmica”. Se identificaron prácticas similares en la maestra Mar.

<sup>23</sup> Recordemos que ambos maestros hicieron estudios posteriores a la normal, relacionados con matemáticas.

<sup>24</sup> En el caso del maestro Juan, quien durante las clases observadas abordó dos lecciones del

eje Predicción y azar, al explicar la secuencia didáctica que desarrollaría para vincular dos lecciones de ese eje, consideró importante que los alumnos llevaran a cabo, previamente, un juego con dados y que analizaran los resultados con la finalidad de que: pudieran intuir si una apuesta es “equitativa” o no; identificaran que la combinación siete o diez, sale nueve veces de un total de treinta y seis combinaciones, esto es, una cuarta parte de treinta y seis; intuyeran entonces que en veinte jugadas también hay un cuarto de probabilidad de que salga siete o diez. Lo anterior le permitió hacer un poco más accesible el desarrollo de las actividades de la lección 64 “Un juego razonado”, que demanda de los alumnos razonamientos muy complejos que difícilmente tendrían lugar sin la mediación de actividades y de reflexiones como las que el maestro propició.

<sup>25</sup> Desde nuestro punto de vista esas acciones que algunos maestros señalan como ajenas al enfoque, no lo son. Pero lo importante aquí, nuevamente, es que son percibidas por ellos como ajenas.

<sup>26</sup> En esta conclusión coincidimos con Mercado (2002) y Espinosa (2004), quienes han destacado el desarrollo de *saberes docentes*.

## Referencias

- Aebli, H. (1958). *Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget*, Buenos Aires: Kapeluz.
- Alatorre, S. *et al.* (1999). “Análisis de los materiales oficiales para la enseñanza de las matemáticas en primaria”, en *Resúmenes del V Congreso Nacional de investigación Educativa*, México: COMIE.
- Álvarez Icaza, A. M. (2002). *La enseñanza del número en primer grado: dos estudios de caso*, tesis de maestría, México: CINVESTAV-IPN.
- Artigue, M. y Perrin-Glorian, M. J. (1991). “Didactic engineering. Research and developmental tool: some theoretical problems linked to this duality”, *For the Learning of Mathematics*, 11, pp. 13-18.
- Ávila, A. (1996). “Los usos reconocidos de los textos de matemáticas”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa* 1(2), pp. 314-342.
- Ávila, A. *et al.* (2004). *La reforma realizada. La resolución de problemas como vía del aprendizaje en nuestras escuelas*, México: SEP.
- Balbuena, H. *et al.* (1991). “Reflexiones en torno a la modernización educativa. El caso de las matemáticas en los primeros grados de la primaria”, *Educación Matemática*, 3(3), pp. 40-57.
- Balbuena, H., D. Block y A. Carvajal. (1995). “Las operaciones básicas en los nuevos libros de texto”, *Cero en conducta*, año 10 (40-41), mayo-agosto, pp. 15-30.

- Block, D.; Dávila, M. y Martínez, P. (1995). "La resolución de problemas: una experiencia de formación de maestros", *Educación Matemática*, 7(3), pp. 5-26.
- Block, D. y Álvarez Icaza, A.M. (1999). "Los números en primer grado: Cuatro generaciones de situaciones didácticas", *Educación Matemática* 11(1), pp. 57-76.
- Block, D. (coord.) *et al.* (2004). *Papel del taller "La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria" en los procesos de apropiación de la propuesta curricular de 1993* (Informe final), México: DIE-SEP.
- Brousseau, G. (1995). "L'enseignant dans la théorie des situations didactiques", en *VIII Ecole et Université d'été de Didactique des Mathématiques*, Saint-Sauves d'Avergne.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*, Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Brun, J. (1980). "Pedagogía de las matemáticas y psicología: análisis de algunas relaciones", *Infancia y Aprendizaje*, núm. 9.
- Carrillo, J. y Contreras, L. (1995). "Un modelo de categorías e indicadores para el análisis de las concepciones del profesor sobre la matemática y su enseñanza", *Educación Matemática*, 7(3), 79-92.
- Carvajal, A. (2004). "Las matemáticas en la escuela primaria: construcción de sentidos diversos" *Educación Matemática*, 16(3), 79-101.
- Elmore, R. F. (2000). "Modelos organizacionales para el análisis de la implementación de programas sociales", en L. Aguilar (ed.) *La implementación de las políticas* (vol. Cuarta antología), México: Porrúa.
- Espinosa, E. (2004). *Los maestros y la apropiación de perspectivas pedagógicas para la enseñanza del lenguaje escrito en el contexto de un programa de asesoramiento* (avances del proyecto de investigación para obtener el grado de doctor en Ciencias), México: DIE-CINVESTAV-IPN.
- García, A. (1996). *Los usos del libro de texto en la práctica docente cotidiana de 3º y 4º de primaria: un estudio cualitativo*, tesis de maestría, México: DIE-CINVESTAV-IPN..
- Hicks, D. (1996). "Contextual inquiries: A discourse-oriented study of classroom learning", en *Discourse, learning, and schooling*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Konstantinov, N. A.; Medinsky, E. N y Shabaeva M.F. (1994) *Historia de la pedagogía*, México: Asbe editorial.
- Martiradoni, Z. (2004). *El profesor, el saber a enseñar y el saber enseñado: un estudio de caso sobre la enseñanza de la multiplicación en segundo grado de primaria*, tesis de maestría, México: DIE-CINVESTAV-IPN.
- Mendoza, T. (en proceso) *Estudio didáctico de la noción de porcentaje*, tesis de maestría, México: DIE-CINVESTAV-IPN.
- Mercado, R. (2002). *Los saberes docentes como construcción social. La enseñanza centrada en los niños*, México: Fondo de Cultura Económica.
- Mopondi, B. (1995). "Les explications en classe de mathématiques", *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 15(3), pp. 7-52.
- Moscoso, J. A. (2005). *Proceso de apropiación de una propuesta curricular para la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Un estudio de caso*, tesis de maestría, México: DIE-CINVESTAV-IPN.

- Perrin-Glorian, M. J. (1994). "Théorie des situations didactiques: naissance, développement, perspectives", en *Vingt ans de didactique des mathématiques*, París: La Pensée Sauvage Éditions.
- Ramírez, M. (2004). *El saber enseñado: protagonista en la trama de acontecimientos en el aula. La proporcionalidad en sexto grado de educación primaria*, tesis de maestría, México: DIE-CINVESTAV-IPN.
- Rockwell, E. y Mercado, R. (1988). "La práctica docente y la formación de maestros", *Revista Investigación en la Escuela*, 4, pp. 65-78.
- Secretaría de Educación Pública (2002). *Fichero. Actividades didácticas. Matemáticas. Primer grado*. México: CONALITEG.
- Secretaría de Educación Pública (2003). *Libro para el maestro. Matemáticas. Primer grado* (4<sup>a</sup> ed.) México: CONALITEG.

**Artículo recibido:** 3 de julio de 2006  
**Dictaminado:** 17 de enero de 2007  
**Segunda versión:** 18 de febrero de 2007  
**Aceptado:** 18 de febrero de 2007