

LA ENSEÑANZA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LA ESCUELA PRIMARIA: EXPERIENCIAS DE LOS PROFESORES

ADRIÁN IBARRA MERCADO

Resumen

En el presente trabajo se indaga la experiencia que tienen los profesores sobre la resolución de problemas en la enseñanza de la matemática en primaria. El estudio se aborda mediante un cuestionario aplicado a 69 profesores de los cuales 53 laboran en escuelas de organización completa y 16 en escuelas de organización incompleta.

Con el reconocimiento de la experiencia de los profesores en la enseñanza, puede observarse las relaciones que establecen con el método y los contenidos de aprendizaje, las dificultades a las que se enfrentan y cómo las van superando y sobre todo el significado de apropiación de una alternativa de enseñanza incorporada mediante una reforma curricular.

Palabras clave: resolución de problemas, concepciones de problemas, tipos de problemas. metodología de enseñanza

Planteamiento del problema

Para realizar una reforma no basta con “prescribirla”,. Se requiere de un proceso serio y bien estructurado de formación y de habilitación de los diferentes participantes. Ahora, a 13 años, se observan resultados educativos que muestran que el nivel de aprendizaje matemático de los alumnos mexicanos de primaria y secundaria está por debajo del que alcanzan los estudiantes de países desarrollados; la mayoría de nuestros jóvenes egresa de la escuela sin los

conocimientos y habilidades que necesitan para una vida adulta plena en el mundo del siglo actual (INEE, 2004)

Los resultados de las pruebas PISA (2000 y 2003) han venido a mostrar que la alfabetización o competencia matemática se refiere a la capacidad para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando se enuncian, formulan y resuelven problemas matemáticos. La competencia matemática no se limita al conocimiento de la terminología, datos y procedimientos, tampoco a las destrezas para realizar ciertas operaciones y cumplir con ciertos métodos. La competencia matemática implica la combinación de estos elementos para satisfacer las necesidades de la vida del individuo como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo. (INEE: 2005, p 20)

En los estudios antes mencionados se han establecido 7 niveles de desempeño o competencia matemática (INEE: 2005) en los cuales los aprendizajes de la matemática en México el 88% se encuentra en los tres primeros niveles.

Con otra clasificación de puntajes realizada por el INEE (Instituto Nacional de Evaluación Educativa) referida también a 6° grado de primaria y 3° de secundaria, se encuentra que en las competencias académicas obtenidas en matemática a nivel nacional hay un 17.4 % de los estudiantes que se encuentran por debajo del nivel básico, poco más de la mitad (52.3%) se ubica en el nivel básico y casi una cuarta parte (23.5%) se encuentra en el nivel medio; y solo siete de cada cien estudiantes (6.9%) están en el nivel avanzado (Backhoff, 2006)

Pero los resultados bajos en el aprendizaje no se ubican sólo al egreso de los niveles educativos, están también en otros grados escolares, así lo muestra el estudio de las pruebas nacionales de matemáticas y lectura que se aplicó a los mismos alumnos en diferentes años escolares (Martínez, 2004)

Tabla 1. Nivel de primaria en matemáticas

Año/Ciclo	1998	1999	2000	2001	2002	2003
2°	453.8		428.1		375.8	
3°	424.1	422.6		414.2		472.6
4°	429.1		465.1		424.1	
5°	459.6	461.0		472.9		402.8
6°	478.2	486.3	494.7	507.0	486.0	402.0
Niveles (PISA)	1 y 2	1 y 2	1, 2 y 3	1, 2 y 3	1 y 2	1 y 2

Hay dos hechos que llaman la atención. Por una parte los porcentajes no se mantienen generacionalmente (aumentan y bajan), es decir, los mismos alumnos en diferentes grados escolares, manifestaron diferentes niveles de aprendizaje. ; y por otra parte, la difusión de los resultados de las evaluaciones no ha generado acciones correctivas por parte de las Secretarías de Educación a nivel Federal ni Estatal.

Centrándose en la concepción que tienen los profesores sobre los contenidos a enseñar, Ávila (2002) encuentra en la recuperación del estado de conocimiento (1992-2002) que los contenidos de aprendizaje no son concebidos ni conceptualizados unívocamente y que los significados y sentidos de los contenidos de aprendizaje tienen diferentes definiciones. Esto marca diferencias importantes entre el curriculum establecido y el curriculum construido y abordado por los profesores.

A partir de estos referentes se considera necesario realizar estudios descriptivos que se aproximen al problema desde la percepción de los propios docentes, reconociendo las formas de apropiación de los significados que han construido sobre el enfoque de resolución de problemas, las relaciones que establecen con los contenidos de aprendizaje y, las formas de cómo consideran que pueden mejorar sus niveles de dominio. Este acercamiento puede ayudar a prever alternativas de reforma curricular, potenciando la participación de los profesores.

1. Preguntas de investigación

¿Cómo conciben los profesores la enseñanza mediante la resolución de problemas?

¿Cómo se han acercado los profesores a esta experiencia educativa y qué modificaciones han vivenciado en el transcurso de los años?

¿Con la aplicación de este enfoque de resolución de problemas, qué actitudes favorables para el aprendizaje, perciben los profesores que se generan en los alumnos?

¿Con la aplicación que hacen los profesores de este enfoque de enseñanza, en qué contenidos consideran que han obtenido mayores aprendizajes?

¿Qué dominio tienen los profesores del enfoque de resolución de problemas?

2. Revisión de la literatura

Problema y resolución de problemas.

El término problema refiere a una situación, generalmente planteada con finalidad educativa, que propone una cuestión matemática cuyo método de resolución no es inmediatamente accesible a los alumnos que intentan resolverla (Callejo, 1994 y Vila 1995), porque no disponen de un algoritmo que relacione los datos y la incógnita, ni de un proceso que identifique automáticamente los datos con la conclusión, y por lo tanto deberá buscar, investigar, establecer relaciones, implicar sus afectos, para afrontar una situación nueva (Pozo, 1988).

El problema es entendido como una herramienta para pensar matemáticamente (Schoenfeld, 1992), ello requiere de la creación de ambientes de resolución de problemas en el aula. Los problemas son un medio para poner el énfasis en los alumnos, en sus procesos de

pensamiento, una herramienta para formar sujetos con capacidad autónoma de resolver problemas, críticos y reflexivos, capaces de preguntarse por los hechos, sus interpretaciones y explicaciones, de tener sus propios criterios modificándolos si es preciso y de proponer soluciones. (Vila y Callejo 2004, p 32).

Los problemas también son situaciones que permiten desencadenar actividades, reflexiones, estrategias y discusiones que llevarán a la solución de nuevos conocimientos (SEP, 2000)

Investigación de la resolución de problemas.

La resolución de problemas se encuentra en un estado incipiente respecto a su implementación en las escuelas (Codina, A. y Rivera, A. 2001); como metodología, es un recurso a través del cual se desean generar los contenidos de enseñanza y es considerado como parte integral del aprendizaje de las matemáticas y no como una parte aislada de los programas instruccionales (NCTM, 2000). En el caso de la educación en México, las autoridades educativas están dejando toda la responsabilidad de la implementación de la enseñanza a través de problemas a los profesores sin conocer los niveles de dominio que poseen para hacerlo, ni los tipos de aceptación y de adaptación que están teniendo con este enfoque de enseñanza.

Aunque los profesores suelen estar acostumbrados a la implantación de las reformas, sin que habitualmente se les consulte, aún así, persiste la apertura para integrar nuevas alternativas de enseñanza impulsadas por las instancias gubernamentales. Aun cuando, por ejemplo, en la incorporación de la propuesta de enseñanza vigente en México desde 1993, los profesores deben vencer dificultades de tipo técnico (desarrollar nuevas habilidades), y enfrentar como obstáculo principal la aceptación de que los alumnos pueden trabajar productivamente sin su control (Ávila, 2004). Al respecto, Dávila y Ramírez (2000) consideran que los enfoques actuales de resolución de problemas, todavía distan de poderse llevar a la práctica en los

salones de clase, pues se identifican algunas dificultades y limitaciones de las propuestas ofrecidas a los maestros (situaciones insuficientemente adecuadas o carentes de secuencia); el lugar privilegiado que se concede a la aplicación de técnicas formales, y la dificultad de validar procesos informales, inacabados.

Según Mendoza (2001) los problemas ahora tienen presencia importante en las clases, pero señala también, que hay una distancia entre lo que se esperaba que ocurriera con la reforma a la enseñanza de las matemáticas y lo que ocurre realmente en las clases. En esta enseñanza abundan los problemas que implican una sola operación con la incógnita en el dato final y en los cuales los niños aplican un algoritmo ya conocido para obtener la solución. Los problemas más comunes siguen siendo los de aritmética, seguidos por los de medición, en mucho menor grado se presentan problemas de geometría o de probabilidad y azar.

La enseñanza de la resolución de problemas, tal y como lo describe Mendoza, corresponde a una enseñanza de la matemática que no es por descubrimiento ni por construcción. Para Polya (1969) los profesores de matemáticas tienen en sus manos una gran oportunidad, si utilizan su tiempo en ejercitar a sus alumnos en operaciones rutinarias matará en ellos el interés, impedirá su desarrollo intelectual, pero si estimulan en ellos la curiosidad podrá despertarse el gusto por las matemáticas y el pensamiento independiente.

3. Método

Este trabajo es un estudio basado en una encuesta de carácter cualitativo (Bizquerra, 2004) centrado en la opinión de los docentes sobre “la enseñanza de la resolución de problemas”

Población

El grupo encuestado estuvo constituido por 69 profesores (34 hombres y 35 mujeres) del estado de Jalisco, en el centro de la República Mexicana. De entre estos profesores, 53 laboran en escuelas de organización completa (escuelas que tienen al menos un grupo de cada grado escolar) y 16 en escuelas de organización incompleta (escuelas con uno, dos o tres profesores). La población estudiada está distribuida en 20 municipios, cuatro de la zona metropolitana de Guadalajara (capital del estado) y 16 de zona foránea.

Instrumento

Para el levantamiento de datos se elaboró y aplicó un Cuestionario con 21 preguntas de las cuales 4 son cerradas (opción múltiple) y 16 son preguntas abiertas

Sistematización de la información

Los resultados se organizaron de acuerdo a las preguntas de indagación, los cuales se agruparon en diferentes categorías, la concentración de la información muestra las tendencias, tipologías y/o regularidades (Pérez, 2002).

4. Resultados

- 1) Los profesores identifican los problemas matemáticos con tres ideas: a) situaciones problemáticas, b) razonamientos prácticos y, c) la búsqueda de soluciones, las cuales están fuertemente relacionadas con el significado de enseñar a resolver problemas desde los planteamientos del enfoque de enseñanza promovido en la reforma.
- 2) Para los profesores, la enseñanza de resolución de problemas hace que el acercamiento a la matemática se dé de forma más real y amena. Esta visión didáctica que contiene

determinados resultados y actitudes hacia el aprendizaje que los profesores consideran y han construidos como “aceptables”, hace que ellos compartan el método y muestren disposición a su aplicación.

- 3) En sus experiencias de aplicación del enfoque han logrado modificar los temores y el nerviosismo de acuerdo a ciertas intenciones que a los profesores les parecen importantes en cuanto a las características de la enseñanza.
- 4) Las actitudes que se están generando con la enseñanza de resolución de problemas son la pérdida del temor por la matemática, la interacción que se da entre los alumnos y al acrecentamiento del interés por aprender
- 5) Para los profesores, todos los contenidos (del programa de matemáticas) se pueden trabajar con el enfoque de enseñanza de resolución de problemas. Por la frecuencia de respuestas que tienen, éstos se agrupan en tres niveles (ver siguiente grafica). Los contenidos del nivel 1 coinciden con los tipos de problemas que más se enseñan en las aulas, señalados por Mendoza (2001)

Nivel	Contenidos
Nivel 1	Geometría, operaciones de suma y resta y medición
Nivel 2	Operaciones de multiplicación y división, números y tratamiento de la información
Nivel 3	Predicción y azar, variación proporcional

- 6) Los profesores abordan los dos tipos de problemas, aunque no expresan los tipos de procedimientos, los procesos cognitivos implementados, las motivaciones y satisfacciones que les genera a los alumnos, ni tampoco dan cuenta de las formas de adaptación a situaciones nuevas, ni de la eficiencia del modelo de resolución.

- 7) Aunque los profesores no reportan los procesos cognitivos involucrados en la resolución, hay una serie de satisfacciones que dicen tener con el manejo de este tipo de problemas: los alumnos comprenden el tema de estudio, son más participativos, se acercan a la matemática con agrado, experimentan y buscan nuevas estrategias de resolución.
- 8) La implementación del enfoque se hizo sin una estructura didáctica organizada y secuenciada para su enseñanza, es decir, “no hay método” que caracterice a la resolución de problemas.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo, se encuentra que los profesores:

- Tienen disposición para adaptarse a la incorporación de reformas en las que habitualmente no participan ni opinan
- En general no detectan los tipos de procedimientos y procesos cognitivos empleados por los alumnos en la resolución de los problemas.
- Han construido una serie de “significados” sobre los “por qué” enseñar a resolver problemas, que es necesario reconocer y confrontar con los enfoques de la reforma con la finalidad de identificar los procesos necesarios para la actualización
- En la reflexión didáctica que los profesores han construido sobre la enseñanza de resolución de problemas, reconocen avances sobre el gusto y aprecio por la matemática en profesores y alumnos, mayor cooperación en el aprendizaje e interés de los alumnos por aprender a resolver problemas
- Identifican que hay contenidos matemáticos que no se abordan con el método de enseñanza de resolución de problemas (variación proporcional y predicción y azar)

- Se han acercado al método y han ido ampliando su experiencia a partir de los resultados en los que han conseguido mayores aprendizajes en los alumnos
- Hay una constante en el reconocimiento de contenidos en los que se adquieren mayores y menores aprendizajes utilizando el método (mayores aprendizajes en operaciones de suma y resta, menores aprendizajes en variación proporcional y predicción y azar).
- No existe, o no parecen tener en mente un método estructurado para la enseñanza de resolución de problemas, solo expresan estrategias de aprendizaje de las cuales no hay recomendaciones sobre el orden y secuencia de aplicación

5. Referencias

- AVILA, Alicia (1999) enseñar a través de la resolución de problemas. Dificultades, obstáculos y efectos de una transposición, en memorias de la conferencia internacional Elfriede Welzemburger. México UNAM/UPN.
- AVILA, A. Dir. (2004) La reforma realizada. La resolución de problemas como vía de aprendizaje en nuestras escuelas. SEP. México.
- BACKHOFF, E, E. y SOLANO, F, G. (2003) Tercer estudio internacional de matemáticas y ciencias naturales (TIMSS). Resultados de México en 1995 y 2000. Cuaderno No4. INEE. México.
- BIZQUERRA, A.R (coord) (2004) Metodología de la investigación educativa. Ed. La Muralla. España.
- CEA, M.A.(2004) Matemáticas para aprender a pensar. El papel de las creencias en la resolución de problemas. Ed.Narcea. España.
- INEE/SEP (2004) La calidad de la educación básica en México. Resultados de la evaluación educativa. México.

- MENDOZA, M.J. (2001) La reforma curricular y el uso de los problemas en la enseñanza de la matemática. Memoria electrónica del VI Congreso Nacional de Investigación Educativa. México. Manzanillo. COMIE.
- PEREZ, S.G. (2002) Investigación cualitativa. Retos y análisis de datos. Ed. La Muralla. España.
- POLYA, G. (1965) Cómo plantear y resolver problemas. Ed. Trillas. México.
- POZO, J.I. ET AL (1998) La solución de problemas. Ed. Santillana. Mexico.
- SCHOENFELD, A.H (1992) learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense-making in mathematics, Grounws, D.A)ED) : Handbook of research in mathematics teaching and learning. macMillan, New York.
- SEP (1993).plan y programas de estudio d e educación primaria. México.
- VILA, A., CALLEJO, M.L (2004) Matemáticas para aprender a pensar. El papel de las creencias en la resolución de problemas. Ed. Narcea. Madrid