

CONCEPCIONES DE LOS PROFESORES ACERCA DE LAS ACTITUDES QUE PRODUCEN LOS PROBLEMAS PLANTEADOS EN LOS LIBROS DE TEXTOS DE MATEMÁTICAS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Santiago Ramiro Velázquez, Josip Slisko Ignjatov, Hermes Nolasco Hesiquio
Universidad Autónoma de Guerrero, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México.
sramiro@prodigy.net.mx, jslisko@fcfm.buap,nolascohh.@hotmail.com

Resumen: En este artículo reportamos los primeros resultados de un estudio de las concepciones de los profesores sobre los problemas y ejercicios planteados en los libros de texto de matemáticas en educación secundaria, en términos de las actitudes positivas o negativas que pueden producir en los alumnos. Hemos analizado distintos trabajos que abordan esta problemática, en el sentido de que los problemas propuestos en los libros de texto generan gusto o rechazo a las matemáticas, en dependencia de los contextos en los que están inmersos. También se reporta el reconocimiento que hacen a estos problemas ocho profesores de este nivel educativo quienes describen las razones por las que un problema genera uno u otro tipo de actitud. En el futuro próximo, se plantea que los problemas discutidos serán resueltos por los alumnos, constatando las conjeturas de los profesores.

Palabras clave: Concepciones, actitudes matemáticas, contextos.

Abstract: In this paper we report first results of a study related to the teachers' conceptions about the problems and exercises outlined in textbooks of mathematics in secondary education in terms of positive or negative attitudes that can result in students. We analyzed different works that address this issue, in the sense that the problems posed in the books generate liking or rejection of mathematics, depending on the contexts in which problems are immersed. Recognition is also reported that make these problems, eight teachers at this level who will describe the reasons why a problem generates one or another type of attitude. In near future, discussed problems will be solved by the students, verifying the assumptions of teachers.

Key words: Conceptions, attitudes toward mathematics, contexts.

Introducción

Las concepciones de los maestros y profesores sobre diferentes elementos de la enseñanza y del aprendizaje de las matemáticas forman últimamente una importante línea de investigación. Los temas abordados son muy diversos y van desde los conocimientos matemáticos específicos (Ribeiro, Monteiro y Carrillo, 2010) y el uso del software dinámico para demostraciones matemáticas (Torregrosa, Haro, Penalva y Linares, 2010) hasta las concepciones sobre el papel de la evaluación (Coll y Remesal, 2009) y de la resolución de problemas en la educación matemática (Contreras, 1999).

En este trabajo se dan a conocer los primeros resultados de un estudio en el que algunos profesores reconocen problemas o ejercicios de los libros de texto de educación secundaria, que producen actitudes positivas o negativas en los alumnos. El estudio se enfoca a las explicaciones de los profesores donde expresan las razones, por las que esos problemas o ejercicios producen las referidas actitudes.

De acuerdo al Diccionario Ilustrado Trillas, una actitud es postura, situación y disposición de los diferentes estados anímicos de una persona. Alsina, Fortuny y Pérez (1997) consideran que las actitudes se refieren a la apreciación de las matemáticas y a la organización y hábitos de trabajo en esta asignatura.

Por su parte, en la secuencia y organización de contenidos (SEP, 1994) se sostiene que el aprendizaje de las matemáticas está encaminado a la apropiación de conocimientos, desarrollo de habilidades y formación de actitudes como el respeto, la perseverancia y la autonomía. En tanto, en los programas de estudio de matemáticas de educación secundaria se expresa que “mediante el estudio de las matemáticas se busca que los niños y jóvenes asuman una actitud positiva hacia el estudio de esta disciplina” (SEP, 2006, p. 7). Nosotros sostenemos que el interés de los alumnos por construir, aplicar y difundir saberes matemáticos, la búsqueda permanente del conocimiento y asumir la responsabilidad de sus acciones en el ámbito de las matemáticas, constituyen actitudes positivas. Al contrario, la indiferencia, la escolarización, el rechazo y la imposición de criterios dan cuenta de actitudes negativas. Postulamos, además, que los saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales se construyen conjuntamente y conforman conocimientos en movimiento que devienen en competencias matemáticas.

El objetivo de la investigación en proceso, cuyos resultados iniciales se reportan en este escrito, consiste en la exploración de las concepciones de los profesores acerca de las actitudes que producen en los alumnos algunos problemas y ejercicios de los libros de texto. Para lograrlo se propone a ocho profesores de escuelas secundarias de Acapulco, Guerrero, que reconozcan en los libros de texto autorizados por la SEP problemas o ejercicios que, a su juicio, pueden producir este tipo de actitudes en los alumnos, y que argumenten sus respuestas. Posteriormente se propondrán para ser resueltos por los alumnos de esas escuelas, para evidenciar experimentalmente las actitudes que se producen.

Antecedentes

La importancia del libro de texto, en general, y el de matemáticas en particular, como recurso básico para el profesor y los alumnos, queda de manifiesto en las diversas y cuantiosas investigaciones que se han desarrollado en los últimos años, que explican la relevancia de estos materiales escolares en la actividad que se desarrolla en el aula (Serrano, 2010; Gómez, 2011; Monterrubio y Ortega, 2011). De manera que las limitaciones o errores que tengan pueden ser reproducidos por miles de alumnos y profesores, quienes son los principales usuarios. De ahí la trascendencia de leerlos con mirada crítica a fin de no hacer la referida reproducción y contribuir a su perfeccionamiento. Los ejercicios y problemas propuestos en

los libros de texto conforman una de sus partes principales, por tal razón el presente trabajo se enfoca al análisis de dicha parte considerando las actitudes que producen.

Santanero (2011) hace una amplia investigación sobre la contextualización de los problemas en los libros de texto de educación secundaria, en donde documenta dos grandes contextos, los auténticos y los artificiales. A su vez en los contextos auténticos se incluyen los contextos reales inmersos en las prácticas sociales, de manera que los ejercicios y problemas deben enmarcarse en estas prácticas. De lo contrario sucederá en el mejor de los casos, que los alumnos tengan éxito en la escuela pero no necesariamente en la vida. “En la vida diaria los problemas son concretos y sólo se pueden resolver si las personas los consideran como problemas cuya solución es importante” (Santanero, 2011, p. 11).

Por nuestra parte sostenemos que las concepciones de los profesores que participan en la investigación, comparten las ideas anteriores ya que afirman que los problemas enmarcados en contextos auténticos producen actitudes positivas, en tanto que los de contextos artificiales dan lugar a actitudes negativas.

Santanero y Slisko (2010) constatan que lo artificial está presente en los libros de texto y es de dos tipos. El primero consiste en que los problemas se enmarcan en una situación posible, pero los números o datos que contienen y las relaciones entre ellos son irreales, imposibles o improbables en el mundo real. En el segundo tipo se plantean problemas que consideran escenarios y actuaciones que las personas jamás imaginarían o llevarían a cabo.

Consideramos que estas situaciones, números, datos y relaciones entre ellos que conforman problemas planteados a los alumnos, por una parte hacen que se formen ideas distorsionadas de lo que son las matemáticas y por otra que se excluyan situaciones históricosociales que muestran las condiciones de surgimiento y usos de los conocimientos matemáticos. En las que algunas veces surgieron a partir de los usos para luego hacer las respectivas explicaciones teóricas, y otras veces a la inversa. El reconocimiento de estos tipos de contextos artificiales todavía no son del dominio de los profesores que participan en esta investigación, pero está previsto que lo hagan a medida que avance. Conjeturamos que habrán de producirse explicaciones interesantes y fundamentadas que incidan en el perfeccionamiento de los referidos libros.

Plam (2006) hace una clasificación de los problemas contextualizados y explica una teoría de las situaciones de tareas auténticas, de tal forma que se revelan las maneras de cómo la situación real debe estar inmersa en el problema propuesto. Es decir una concordancia entre el problema y las situaciones de la vida real, que se consideran. Las referidas situaciones deben

ser interesantes y de importancia para las personas a quienes se proponga el problema y por supuesto para la sociedad. En estos términos afirmamos que un problema está en un contexto auténtico, cuando se da esta concordancia. Un ejemplo donde se concretan estas tesis es el planteamiento de un problema cuyo evento central es la prueba de los 100 m cuando se le considera en el marco del movimiento uniformemente acelerado, es inmediato reconocer que dicha prueba no se representa con el modelo analítico de este movimiento.

Ibáñez (2011) constata que los libros de cálculo para el nivel medio superior no se corresponden con los programas respectivos, ya que en estos últimos se propone la activación de diversos niveles cognitivos, desde los elementales hasta los de mayor complejidad. Sin embargo, los textos solo plantean actividades para los niveles cognitivos elementales. Esta afirmación nos permite conjeturar que en educación secundaria, los problemas y ejercicios que producen actitudes negativas, no son coherentes con los propósitos planteados. En estos términos cuando los propósitos se enfocan a la argumentación los problemas y ejercicios lo hacen hacia el cálculo y la solución de problemas rutinarios.

Gálvez (1982), Fuenlabrada y Nemirovsky (1988), León y Venegas (1990) y Fuenlabrada, 1994) han diseñado talleres de actualización donde los maestros son enfrentados a situaciones que les permitan experimentar procesos de construcción de conocimientos y cobrar conciencia de la importancia que tiene para éstos la interacción con el objeto de conocimiento y con el entorno social. Estas experiencias, en las que el docente interactúa con los objetos y con otros colegas, buscan que el maestro replantee a nivel teórico-práctico su papel como profesor dentro del aula. En nuestro caso ya se ve que los profesores de matemáticas de educación secundaria que participan en este trabajo cuestionan sus funciones al incorporarse al análisis de los libros de texto.

Flores (1995) reporta una investigación encaminada a determinar los contenidos de las concepciones y creencias sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje de los estudiantes para profesor de matemáticas del bachillerato, y examina cómo evolucionan estas concepciones y creencias tras el primer encuentro con la práctica docente. Por nuestra parte, nos referimos a las concepciones de los profesores acerca de las actitudes que producen en los alumnos, los problemas o ejercicios planteados en los libros de texto oficiales de educación secundaria. Consideramos que este reconocimiento por parte de los profesores y su difusión, contribuyen a mejorar los textos de este nivel educativo.

Johnston (1994) estudia las características personales e institucionales y los presentes e históricos de tres profesores canadienses de clases elementales, durante un curso de formación permanente de dos años. La autora se sitúa en el paradigma del profesor reflexivo, y

se pregunta: ¿cómo se hacen más reflexivos los profesores?, ¿cómo interactúa el aumento en la reflexión de los profesores y los cambios en las creencias y las prácticas de enseñanza de los profesores?. En forma análoga, los profesores de educación secundaria pueden hacer evolucionar sus saberes y prácticas, al participar en estudios como el que ahora se describe, en el que hacen un reconocimiento de los ejercicios y problemas de los textos, clasificándolos en aquellos que producen actitudes positivas y en los que dan lugar a actitudes negativas en los alumnos. Los hallazgos de este estudio preliminar evidencian que los profesores valoran la relevancia de los contextos en los que se ubican los ejercicios y problemas, tomando partido por los contextos auténticos y las prácticas donde dichos ejercicios y problemas reflejan usos y significados de los conocimientos matemáticos.

Un escenario de investigación

Las explicaciones de los profesores en lo referente a los problemas o ejercicios que pueden producir actitudes negativas muestran tres tendencias. En la primera, afirman que los problemas o ejercicios están en contextos artificiales, como el siguiente:

Pedro y Lupita fueron a visitar a su abuela, cada uno de ellos por caminos distintos: Pedro salió de su casa, pasó a la mercería a comprar unos botones que le encargó su mamá, recogió a su hermanita en el jardín de niños, se desvió para visitar a su amigo Fernando, compró unos helados en la nevería la Michoacana y finalmente llegó a su destino. Lupita salió de la escuela, fue a la casa de Fabiola por un libro que le iba a prestar, regresó a la escuela para recoger su mochila, y de ahí se fue directamente a la casa de su abuela.

En la tabla aparecen las distancias entre los lugares que visitaron los dos hermanos, compara las distancias recorridas por ambos y di ¿quién recorrió mayor distancia para llegar a la casa de la abuela? (Waldegg, Villaseñor y García, 2008, p. 30).

Como se puede ver, este problema es irreal, ya que resulta imposible que Lupita salga de la escuela a realizar algunas gestiones y regrese por su mochila, para finalmente encaminarse a la casa. Suponemos que al poner en escena este tipo de problemas con los alumnos, afirmarán que se trata de situaciones aburridas y de demasiado texto.

En la segunda, sostienen que los problemas o ejercicios son repetitivos. Por ejemplo, en un problema sobre congruencia en el tercer grado de educación secundaria, en su primera parte se da un triángulo rectángulo y tres polígonos que se forman uniendo dos o más de estos triángulos, se pide dar el nombre de los polígonos obtenidos y las propiedades que de ellos se

pueden aprender. En la segunda parte se da un triángulo que no es rectángulo y se pide formar tres polígonos con dos o más de estos triángulos y otra vez sus nombres y propiedades que se pueden aprender.

Consideramos que este tipo de situaciones da una falsa idea de lo que son las prácticas matemáticas, porque muestran una acción repetitiva contraria a lo que se hace con las tareas y problemas matemáticos, donde hay que buscar el conocimiento planteando conjeturas y asegurarlo con argumentos. En esta última manera el alumno activa procesos cognitivos, sociales y emocionales, encaminados al desarrollo de su pensamiento, cuando los alumnos resuelven problemas de este corte afirman que trabajan con el cerebro.

En la tercera tendencia, señalan que se dan pistas para resolver los problemas o ejercicios, es decir, se dice cómo resolver la situación, dando una imagen que no corresponde a las matemáticas. Los profesores ejemplifican esta tendencia con situaciones de conteo o de combinatoria en los que se dan pistas para resolverlos, casi les dicen que utilicen un diagrama de árbol. Por su parte, cuando se les plantea a los alumnos, sostienen que hay texto innecesario.

Los profesores sostienen que estas situaciones pueden generar actitudes negativas hacia las matemáticas, porque son tediosas, aburridas y no contribuyen a que la escuela dirija la construcción de los saberes matemáticos que requiere la sociedad. Compartimos estas posiciones, ya que los ejercicios y problemas ubicados en estas tendencias, no promueven la negociación de significados y el reconocimiento de los usos de estos conocimientos, en las diversas prácticas sociales. Por otra parte los profesores consideran en los problemas o ejercicios que pueden producir actitudes positivas, aquellos que se ubican en contextos auténticos:

(I) Problemas o ejercicios que plantean distintas opciones de pago para adquirir un producto, seleccionando aquella que sea más ventajosa para el cliente.

Por ejemplo, La familia Montes necesita comprar un colchón nuevo para su casa. En la tienda de colchones eligen los tres que más les gustan. Deciden comprar el más barato, pero no es tan sencillo como esperaban, estas son las opciones.

A. \$570.40 (IVA incluido).

B. \$490.00 (más IVA).

C. \$620.00 (pague solo el 75 % + IVA).

¿Cuál de los tres colchones es el más barato?, ¿Cuál es el valor de los tres colchones antes de aumentar el impuesto?, ¿Cómo calculas cuánto costará un colchón, después de aumentar el impuesto? ¿Cómo calculas el descuento en el colchón C?

Según los maestros, sobre estos contextos los alumnos opinan que son interesantes y que los recomiendan porque permiten realizar cálculos que están presentes en diversas prácticas.

(2) Situaciones que corresponden al movimiento rectilíneo o de caída libre de los cuerpos, cuando se abordan las relaciones funcionales.

Los profesores afirman que este tipo de problemas son interesantes porque revelan usos y significados de las literales, en el ámbito del pensamiento algebraico.

Reflexiones finales

Estas concepciones de los profesores revelan la necesidad de un rediseño del discurso matemático escolar (Velázquez y Nolasco, 2009), tomando en cuenta y elaborando aún más las posiciones que en este trabajo se mencionan y sostienen.

De igual forma la actualización permanente de los libros de texto de los alumnos, sobre la base de las propuestas de los usuarios principales, es decir, profesores y alumnos. El mayor cambio debe ocurrir en la contextualización de los problemas, eliminando aquellos contextos artificiales que provocan las actitudes negativas en los alumnos. Su lugar debería ser ocupado por los “problemas auténticos” cuyas características principales deben estar en concordancia con la taxonomía elaborada por Palm sobre esta problemática, (Palm, 2006).

Postulamos que es tarea de las futuras investigaciones, descubrir cuáles actitudes hacia las matemáticas y su aprendizaje estarán afectadas positivamente por los problemas auténticos.

Referencias bibliográficas

- Alsina, C. Fortuny, J. y Pérez, R. (1997). *¿Por qué geometría?. Propuestas didácticas para la ESO*. Madrid, España: Síntesis.
- Coll, C. y Remesal, A. (2009). Concepciones del profesorado de matemáticas acerca de las funciones de la evaluación del aprendizaje en la educación obligatoria. *Infancia y Aprendizaje* 32 (3), 391-404.
- Contreras, L. (1999). *Concepciones de los profesores sobre la resolución de problemas*. Huelva, España: Servicio de publicaciones de la Universidad de Huelva.

- Flores, P. (1995). *Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Investigación durante las prácticas de enseñanza*. Tesis de Doctorado no publicada. Granada, España.
- Fuenlabrada, I. (1994). Estudio de una propuesta de actualización en matemáticas, para profesores de educación primaria en servicio. Proyecto de investigación. D.F. México: DIE-CIVESTAV-IPN.
- Fuenlabrada, I. y Nemirovsky, M. (1988). Experiencias didácticas con maestros. Formación de maestros e innovación didáctica. *Memorias DIE-CINVESTAV*. México.
- Gálvez, G. (1982). *Enseñanza de la matemática en la escuela primaria*. Documento interno del Laboratorio de Psicomatemáticas del Departamento de Investigaciones Educativas. D. F, México.
- Gómez, B. (2011). El análisis de manuales y la identificación de problemas de investigación en Didáctica de las Matemáticas. *PNA* 5(2), 49-65.
- Ibáñez, G. (2011). *Relación entre el currículum oficial y el currículum potencial. El caso de los textos de preparatoria*. Tesis de Maestría no publicada. Universidad Autónoma de Guerrero, México.
- Johnston, M. (1994). Contrast and similarities in case studies of teacher reflection and change. *Curriculum inquiry* 24(1), 9-26.
- León A. y Venegas, N. (1990). El maestro, la reflexión sobre su práctica y la construcción de estrategias didácticas. *En primer encuentro de innovaciones en educación básica*. México.
- Monterrubio, M. y Ortega, T. (2011). Diseño y aplicación de instrumentos de análisis y valoración de textos escolares de matemáticas. *PNA* 5(3), 105-127.
- Palm, T. (2006). Word problems as simulation of real-world situations. A proposed framework. *For the Learning of Mathematics* 26 (1), 42 – 47.
- Ribeiro, C., Monteiro, R. y Carrillo, J. (2010). ¿Es el conocimiento matemático del profesorado específico de su profesión? *Discusión de la práctica de una maestra. Educación Matemática* 22 (2), 123-138
- Santanero, J. y Slisko, J. (2010). Contextualización de los problemas en los libros de texto de matemáticas para secundaria. Cartel presentado en el 43 Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana, realizado en Tuxtla-Gutiérrez.

- Santanero, J. (2011). *Contextualización de los problemas en los libros de texto de matemáticas para secundaria*. Tesis de Licenciatura no publicada. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.
- SEP. (2006). *Programas de estudio de matemáticas en educación secundaria*. D.F., México: Secretaría de Educación Pública.
- SEP. (1994). *Secuencia y organización de contenidos*. D. F, México: Secretaría de Educación Pública.
- Serrano, G. (2010). Las actividades matemáticas y los libros de texto desde una perspectiva sociocultural. *Paradigma 31* (1), 183 – 196.
- Thompson, A. (1984). The relationship of teacher's conceptions of mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics 15*, 105-127.
- Torregrosa, G., Haro, D., Penalva, M., y Linares, C. (2010). Concepciones del profesor sobre la prueba y software dinámico. Desarrollo en un entorno virtual de aprendizaje. *Revista de Educación 352*, 379-404.
- Velázquez, S. y Nolasco, H. (2009). Rediseño del discurso matemático escolar en la educación secundaria. *Sinergia 1* (2), 26-31.
- Waldegg, G. Villaseñor, R. y García, V. (2008). *Matemáticas en contexto 1*. D.F., México: Esfinge.