

DESARROLLO DE ACTITUDES HACIA EL ESTUDIO DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA. SU RELEVANCIA EN EL LOGRO DE APRENDIZAJES ESPERADOS

Santiago Ramiro Velázquez, Josip Slisko Ignjatov y Hermes Nolasco Hesiquio

Secretaría de Educación Guerrero

México

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Universidad Autónoma de Guerrero

sramiro@prodigy.net.mx, jslisko@fcm.buap,nolascohh@hotmail.com

Resumen. En este artículo hacemos un estudio de las actitudes hacia el estudio de las matemáticas en educación secundaria y su relevancia en el logro de aprendizajes esperados. Consideramos que en los documentos de apoyo didáctico hacen falta explicaciones acerca de lo que son dichas actitudes y evidencias de su relación con los aprendizajes. El objetivo de esta investigación es explicar las actitudes hacia el estudio de esta asignatura y mostrar evidencias de su importancia en el logro de los referidos aprendizajes. De manera que reportamos un estado del arte sobre actitudes y trabajo con alumnos y profesores de este nivel educativo, que revelan por una parte la necesidad de la formación de actitudes hacia el estudio de las matemáticas y por otra, evidencias de su relación con el logro de aprendizajes esperados. Los procesos y resultados confirman cierta correspondencia entre el desarrollo de actitudes positivas hacia el estudio de las matemáticas y el logro de aprendizajes esperados.

Palabras clave: actitudes, aprendizajes esperados, contextos auténticos

Abstract. In this paper, we study the attitudes towards the study of mathematics in secondary education and its importance in achieving learning outcomes. We believe that teaching supporting documents need for explanations about what are these attitudes and evidence of its relationship with learning. The objective of this research is to explain attitudes toward the study of this subject and show evidence of their importance in the achievement of those learning. Some report a state of the art on attitudes and work with students and teachers at this level, they reveal on the one hand the need for the formation of attitudes toward the study of mathematics and other evidence of their relationship to achievement of learning outcomes. The processes and results confirm some correspondence between the development of positive attitudes towards the study of mathematics and the achievement of learning outcomes.

Key words: attitudes, expected learning, authentic contexts

Introducción

En este trabajo se dan a conocer avances de una investigación sobre las actitudes hacia el estudio de las matemáticas en educación secundaria (AHM), considerando su relevancia en el logro de aprendizajes esperados. El objetivo de este trabajo es explicar las actitudes hacia el estudio de esta asignatura y mostrar evidencias de su importancia en el logro de los referidos aprendizajes.

Sostenemos que en los documentos de apoyo didáctico de educación secundaria los planteamientos de partida sobre actitudes son adecuados, no obstante hacen falta explicaciones acerca de lo que son y evidencias que constaten su papel en el logro de aprendizajes esperados. De ahí la necesidad de investigar en este ámbito.

De acuerdo al Diccionario Enciclopédico Grijalbo, Panton (1995), una actitud es postura, situación y disposición de los diferentes estados anímicos de una persona. Se puede considerar que esta idea de actitud es adecuada pero incompleta. Compartimos con Gómez (2002) la tesis de que los

aspectos que componen una actitud son el cognitivo, el afectivo y el conductual. El primero se refiere a las preconcepciones e ideas que tiene el alumno acerca de las matemáticas, el afectivo consiste en los sentimientos que esta asignatura produce y el conductual está formado por las disposiciones y acciones hacia las matemáticas.

Para el logro del objetivo de la investigación se hizo un estudio del estado del arte a fin de explicar posiciones sobre actitudes hacia el estudio de las matemáticas y sus implicaciones en el logro de los aprendizajes esperados, planteados en los programas de estudio. En este apartado se analizaron tesis de grado, artículos científicos, textos y diversas fuentes que abordan las AHM y/o sus implicaciones en el logro de aprendizajes esperados. Centramos el análisis de estas fuentes en los aspectos conceptuales sobre actitudes y sus enfoques en términos del logro de aprendizajes o formación de ciudadanos plenos.

También se hizo trabajo de campo en diversas etapas, en la primera etapa realizamos un estudio de casos, para ello ocho profesores de escuelas secundarias de Acapulco, Guerrero, hicieron un análisis de problemas planteados en los libros de texto, clasificándolos en problemas en contextos auténticos y problemas en contextos artificiales. Se parte del supuesto de que los problemas en contextos auténticos producen actitudes positivas, en tanto que los de contextos artificiales generan actitudes negativas en los alumnos.

Sobre contextos consideramos las aportaciones de Palm (2006) referentes a una clasificación de problemas contextualizados y explicaciones de la 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. En este sentido Alsina (2010) describe la relevancia de las matemáticas para la vida cotidiana al considerar que en la escuela deben instrumentarse prácticas sociales sobre aplicar matemáticas como personas saludables, como consumidores y como ciudadanos.

Con respecto a los contextos artificiales asumimos lo sostenido por Santanero (2011) quien constata 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 datos y relaciones entre ellos son irreales. En el segundo tipo se plantean problemas que consideran escenarios y actuaciones que las personas jamás imaginarían o llevarían a cabo.

En la segunda etapa del trabajo de campo, 20 alumnos resolvieron algunos de los problemas seleccionados por los profesores, con el propósito de verificar el supuesto referido en líneas anteriores. Los alumnos fueron seleccionados al azar por los propios profesores, se les convenció de participar en esta actividad y concluida la solución de los problemas opinaron acerca de los aportes de la experiencia a su formación personal.

En la tercera etapa del trabajo de campo se valoró el desempeño en el estudio de las matemáticas, de los alumnos participantes en la segunda etapa, por medio de sus diarios de clases. Esta valoración considera la calidad de los procesos y resultados de las tareas y situaciones propuestas a los alumnos, en términos de lo esperado.

Estado del arte

En educación secundaria se sostiene que “En la asignatura matemáticas, se busca que los niños y jóvenes asuman una actitud positiva hacia el estudio de esta disciplina” (SEP, 2006, p. 7). Por su parte los actuales programas de estudio, SEP (2011) de este nivel educativo, incluyen actitudes hacia el estudio de las matemáticas de manera amplia, al considerar que el alumno desarrolle una concepción positiva de sí mismo en el ámbito de las matemáticas incluyendo el gusto y la inclinación por el discurso y los procesos matemáticos. De igual modo la formación de un pensamiento matemático en términos de conceptos, juicios, razonamientos e intercambio de saberes y experiencias. Nosotros afirmamos que el interés de los alumnos por construir, aplicar y difundir saberes matemáticos, la búsqueda permanente del conocimiento y la responsabilidad de sus acciones, constituyen actitudes positivas. Al contrario, la indiferencia, la escolarización, el rechazo y la imposición de criterios dan cuenta de actitudes negativas (Velázquez y Nolasco, 2009).

Compartimos la tesis sostenida en el programa de estudio SEP (2011) en el sentido de que una manera de formar y desarrollar actitudes positivas hacia las matemáticas en alumnos de educación secundaria, es por medio del análisis de descubrimientos científicos y obras trascendentes que benefician a la sociedad, “ Recomendamos a la y el docente la búsqueda, exposición y discusión de anécdotas históricas y noticias de interés para la sociedad actual” (SEP, 2011, p. 94).

Alsina, Fortuny y Pérez (1997) consideran que las actitudes pueden ser sobre apreciación de las matemáticas y la organización y hábitos de trabajo en esta asignatura. Desde nuestro punto de vista esta posición está en consonancia con las ideas expresadas en líneas anteriores, y va más allá en el acercamiento a las matemáticas. En este sentido Callejo, Goñi, Alsini, Civil, Giménez, Gómez. Planas y Vanegas (2010) estructuran una propuesta de aprender y enseñar matemáticas para formar ciudadanos plenos. Por su parte López (2012) sostiene que cuando una persona logra comprender su razón de ser y estar en un grupo de estudio de las matemáticas, ejerce su responsabilidad sobre la contribución al mejoramiento del grupo y de la sociedad.

Valero (2006) de manera implícita aborda el estudio de actitudes al considerar que la escuela es un espacio de formación que puede hacer que los alumnos desarrollen un pensamiento crítico. De manera que hagan una lectura objetiva de la información que se da en diversos medios, que

muchas veces se presenta tergiversada para favorecer a un determinado sector de la sociedad. Compartimos esta tesis al sostener que uno de los propósitos fundamentales de la escuela consiste en la formación de ciudadanos plenos e incorruptibles. En esta formación las matemáticas pueden evidenciar sus potencialidades al encaminarse al desarrollo del pensamiento matemático, que necesariamente es crítico.

Velázquez, Slisko y Nolasco (2012) hacen referencia a las AHM al considerar que los problemas en contextos artificiales generan una falsa idea de lo que son las prácticas matemáticas, porque muestran una acción repetitiva sin ningún significado para los alumnos, contraria a lo que se hace con las tareas y problemas matemáticos, donde hay que buscar el conocimiento planteando conjeturas y asegurarlo con argumentos. Si se trabaja con sentido matemático los alumnos activan procesos cognitivos, sociales y emocionales, encaminados al desarrollo de su pensamiento.

Juárez, (2010), realiza un amplio estudio sobre actitudes y el rendimiento en matemáticas en alumnos de telesecundaria, durante los tres años que permanecen en este subsistema educativo. Sus hallazgos revelan que los alumnos muestran inestabilidad en lo referente al gusto por las matemáticas y autoconfianza en esta asignatura, ya que en algunos momentos aumenta este interés y autoconfianza y en otros disminuye.

Rodríguez y Gómez (2013) al hacer un estudio sobre factores afectivos en el aprendizaje de las matemáticas revelan que las emociones de los estudiantes dependen de las tareas matemáticas propuestas y de la interacción discursiva entre pares y docentes.

Las estudiantes sienten impotencia, malestar, incomodidad, aburrimiento en cursos de matemáticas donde la metodología del profesor no cubre sus expectativas educativas y de convivencia. Los datos indican que las cuatro estudiantes han mejorado su actitud hacia las matemáticas, sus creencias, valoraciones y sobre todo sus emociones con la profesora, el trabajo de esta docente generó interés, entusiasmo en las estudiantes. En algunos casos provocó menos rechazo hacia las Matemáticas (Rodríguez y Gómez, 2013, p. 95).

Schoenfeld (2006) considera que mirar a las matemáticas como útiles, importantes, dinámicas y eficaces, es condición necesaria para desempeñarse con éxito en la solución de problemas. Esta mirada la hace el alumno cuando valora usos y significados de saberes matemáticos y su relevancia en la vida social.

Polya (1974) expresa, la precisión y el rigor, como actitudes matemáticas que se caracterizan por lo válido, coherente y comunicable de los procesos y producciones de los alumnos. En esta tesis

está inmersa la idea de AHEM ya que para cumplir con las referidas características se necesita que los alumnos activen sus procesos de organización y hábitos de trabajo en las matemáticas.

En las ideas expuestas en los párrafos anteriores se puede ver un acercamiento a lo que son las AHEM y su relevancia en el logro de aprendizajes esperados, ya que si se pasan por alto, solo se obtendrá en el mejor de los casos, un aprendizaje efímero y forzado por la necesidad de cumplir una normatividad escolar.

Resultados

En el estudio del estado del arte destaca el análisis de los problemas planteados en los libros de texto oficiales de matemáticas en correspondencia con los contextos y situaciones en los que se ubican, y su relevancia en la generación de actitudes positivas o negativas hacia el estudio de las matemáticas en los alumnos. En una 1ª tendencia se ubican investigaciones como las de Palm (2006) sobre la teoría de situaciones de tareas auténticas. En una 2ª tendencia sobresalen trabajos sobre matemáticas, actitudes y formación ciudadana. Como los de Callejo et al (2010) referentes a enseñar y aprender matemáticas para formar ciudadanos plenos, y Alsina (2010) en el ámbito de las matemáticas en la vida cotidiana y su importancia en la calidad de vida. En una 3ª tendencia se leen trabajos referentes a la relación entre las AHEM y el logro de aprendizajes. Como el de Juárez, (2010) y el de Rodríguez y Gómez 2013. Finalmente se miran investigaciones sobre la validez, coherencia y relevancia de las matemáticas en la solución de problemas. En este caso se ubican los trabajos de Schoenfeld (2006) y Polya (1974).

En el análisis de problemas planteados en los libros de texto los profesores seleccionaron 16 problemas de contextos auténticos y 20 de contexto artificiales. En el primer tipo de problemas, ubican aquellos que modelan situaciones de la física como movimiento rectilíneo uniforme, uniformemente acelerado y caída libre de los cuerpos. De la misma manera consideran los problemas que requieren de una solución para la toma de decisiones, los referentes a la lectura de gráficas, oferta-opciones de pago, impuestos y vida saludable. En los problemas en contextos artificiales consideran los que son repetitivos y los que se acompañan de pistas para resolverlos.

En lo que corresponde a la segunda etapa del trabajo de campo cada alumno resuelve un problema de contexto auténtico y otro de contexto artificial, sus opiniones sobre el primer tipo de problemas coinciden en que son interesantes y les generan dudas que los hacen pensar y buscar caminos de solución. Por su parte sobre los problemas de contextos artificiales sostienen que son aburridos y que cuando se acompañan de pistas tienen demasiado texto que los confunden.

En la tercera etapa del trabajo de campo hasta al momento se han analizado producciones de los alumnos de 7º grado referentes al apartado “7.2.1. Formulación de criterios de divisibilidad entre

2, 3 y 5. Distinción entre números primos y compuestos” (SEP, 2011, p. 32). Los resultados muestran un buen logro de los aprendizajes esperados al responder de manera óptima a situaciones de divisibilidad y clasificación de números en primos y compuestos. Así se revela en la fig. 1.

2) Escribe todos los divisores y clasifica los números en *primos* o *compuestos* según corresponda.
 Ejemplo: 10: 1, 2, 5, 10 el número 10 es *compuesto*.

a) 37: <u>1, 37</u> El número 37 es: <u>Primo</u>	b) 85: <u>1, 5, 17, 85</u> El número 85 es: <u>Compuesto</u>
c) 14: <u>1, 2, 7, 14</u> El número 14 es: <u>Compuesto</u>	d) 19: <u>1, 19</u> El número 19 es: <u>Primo</u>

Figura 1

También se tienen resultados preliminares sobre el trabajo de los alumnos de 9° grado que muestran un desempeño exitoso, particularmente al resolver problemas referentes al apartado “9.3.6. Lectura y construcción de gráficas formadas por secciones rectas y curvas que modelan situaciones de movimiento, llenado de recipientes, etcétera” (SEP, 2011, p. 49). Donde logran una buena lectura de gráficas, de manera que hacen explicaciones utilizando el concepto de pendiente, al revelar como cambia la gráfica en base al comportamiento de la situación que representa. Esta afirmación se evidencia en la figura 2 donde se plantea un problema de lectura de gráficas, ahí dos alumnas muestran sus respuestas que son las esperadas en la relación de la situación 3 con la gráfica a) y en la situación 1 con la gráfica b). En tanto que las relaciones que establecen entre la situación 2 con la gráfica c) y la situación 4 con la gráfica d), no son las esperadas.

Por su parte los argumentos que soportan las respuestas esperadas referidas en el párrafo anterior se muestran en la fig. 3, estos argumentos reflejan una asociación de lo rápido y lo lento con el concepto de pendiente. En la fig. 4 se miran los argumentos sobre las respuestas diferentes a las que se esperaban, en las que también se muestra la asociación antes referida pero no se corresponden con la situación representada.

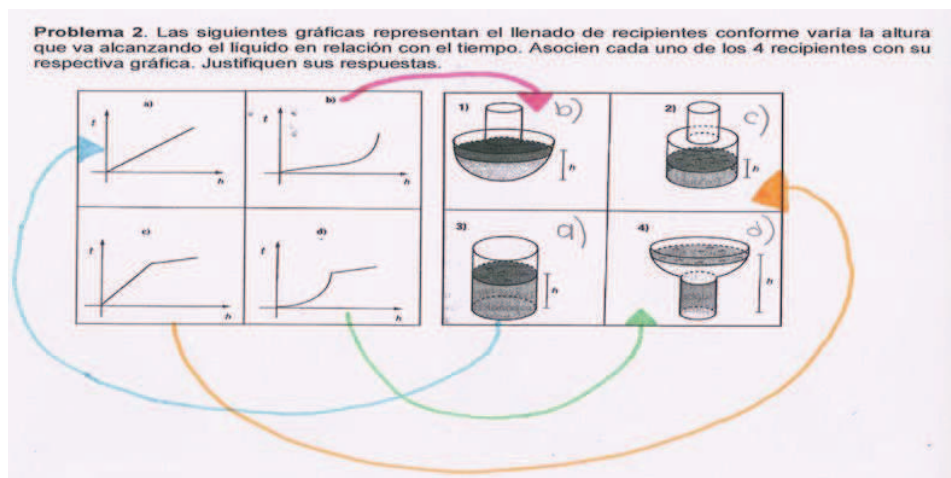


Figura 2

a) 3) Como el recipiente es angosto se llena más rápido y la gráfica a) representa la rápida con una línea recta.

b) 1) El recipiente es ancho de abajo y la línea de la gráfica b) es lenta al inicio y casi al final es rápida porque el recipiente de arriba es más pequeño.

d) 4) el recipiente es pequeño de la parte de abajo por eso se llena rápido y el de arriba va un poco más lento porque está más grandecito.

c) 2) primero se llena lento porque el recipiente es angosto pero largo y después es más chico.

Figura 3

Figura 4

Otra evidencia está en las producciones de los alumnos participantes que ahora inician el 9° grado, muestran un desempeño exitoso en el aseguramiento de saberes previos al trabajo con ecuaciones cuadráticas, como se refleja en la fig. 5.

Felicitaciones

1) Desahacer Operaciones

$$5(a+2)+4=59$$

$$5(a+2)=59-4$$

$$5(a+2)=55$$

$$(a+2)=\frac{55}{5}$$

$$a+2=11$$

$$a=11-2$$

$$\boxed{a=9}$$

2) $18+8(b+4)=94$

$$8(b+4)=94-18$$

$$8(b+4)=76$$

$$(b+4)=\frac{76}{8}$$

$$b+4=9.5-4$$

$$\boxed{b=5.5}$$

Figura 5

Reflexiones finales

Consideramos que la conceptualización que hacemos sobre las actitudes hacia el estudio de las matemáticas y la descripción de sus componentes afectivos, cognitivo y conductual, así como su

relevancia en la formación del alumno a fin de que las matemáticas formen parte de su vida, constituyen una base de orientación para su desarrollo.

La participación de los alumnos y profesores en el trabajo de campo confirma el supuesto de que los problemas de contextos auténticos producen actitudes positivas, en tanto que los contextos artificiales producen actitudes negativas. A la vez sus producciones al resolver tareas y problemas matemáticos, muestran evidencias de que la formación de actitudes positivas hacia el estudio de las matemáticas contribuye al logro de aprendizajes esperados.

Referencias bibliográficas

- Alsina, C. (2010). Matemáticas para la ciudadanía. En M. Callejo y J. Goñi (Coords.). *Educación matemática y ciudadanía* (pp. 89-102). Barcelona, España: Graó.
- Alsina, C. Fortuny, J. y Pérez, R. (1997). *¿Por qué geometría?. Propuestas didácticas para la ESO*. Madrid, España: Síntesis.
- Callejo, M. ;Goñi, J. ; Alsini, C. ; Civil, M. ; Giménez, J. ; Gómez. I. ; Planas, N. y Vanegas, Y. (2010). *Educación matemática y ciudadanía*. Madrid, España: Graó.
- Gómez, I. (2002). *Matemática emocional*. Madrid, España: Narcea
- Juárez, J. (2010). *Actitudes y rendimiento en matemáticas. El caso de telesecundaria*. D. F, México: Díaz de Santos.
- López, E. (2012, 16 de Junio). Corrupción y moral. *Lajornada, Guerrero*, p. 2.
- Pantón, G. (1995). *Diccionario enciclopédico Grijalbo*. Bogotá, Colombia: Grijalbo.
- Palm, T. (2006). Word problems as simulation of real-world situations.A proposed framework.*For the Learning of Mathematics* 26 (1), 42 – 47.
- Polya, G. (1974). *Cómo plantear y resolver problemas*. D.F, México: Trillas.
- Rodríguez, C. y Gómez, I. (2013). Factores afectivos e identidad en el aprendizaje de la matemática escolar. En R. Flores (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 26, 89-97. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- 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.
- Secretaría de Educación Pública. (2006). *Programas de estudio de matemáticas en educación secundaria*. D. F, México: Autor.

- Secretaría de Educación Pública. (2011). *Programas de estudio de matemáticas en educación secundaria*. D. F, México: Autor.
- Schoenfeld, A.(2006). Method.In F.Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 1-64). New York, USA: MacMillan.
- Valero, P. (2006). ¿De carne y hueso?: La vida social y política de la competencia matemática. Recuperado en Dic. Del 2011 de www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articulos-110766_archivo_pdf.pdf.
- Velázquez, S. y Nolasco, H. (2009). Rediseño del discurso matemático escolar en la educación secundaria. *Sinergia* 1 (2), 26-31.