

## LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS NO RUTINARIOS Y ACTITUDES HACIA EL ESTUDIO DE LAS MATEMÁTICAS EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR DE LA UAGRO

René Santos Lozano y Santiago Ramiro Velázquez Bustamante  
Universidad Autónoma de Guerrero.  
Secretaría de Educación Guerrero  
santos\_oasis@hotmail.com, sramiro@prodigy.net.mx

México

**Resumen.** En este escrito presentamos un proyecto de investigación sobre problemas auténticos y actitudes hacia el estudio de las matemáticas en el nivel medio superior. Se parte del supuesto de que proponer y resolver problemas auténticos genera actitudes positivas. Los problemas auténticos son los que abordan situaciones reales y de relevancia social. A pesar del reconocimiento de la relevancia de estos problemas su utilización en la escuela es escasa. El objetivo de la investigación es constatar el desarrollo de actitudes positivas hacia el estudio de las matemáticas cuando los alumnos resuelven problemas auténticos. Para su logro proponemos un estudio documental en este ámbito, un análisis, búsqueda y selección de problemas auténticos y una actividad con profesores y alumnos de este nivel educativo

**Palabras clave:** problemas auténticos, actitudes hacia las matemáticas

**Abstract.** In this paper we present a research project on authentic problems and attitudes towards the study of mathematics at the high school level. It is assumed that proposes and solves authentic problems generated positive attitudes. The real problems are those that address real situations and social relevance. Despite recognition of the importance of these problems in school use is scarce. The objective of the research is to ascertain the development of positive attitudes towards the study of mathematics when students solve real problems. To accomplish this we propose a document in this field study, analysis, and selection of authentic problems and an activity with teachers and students at this level

**Key words:** authentic problems, attitudes towards mathematics

### Introducción

En este reporte se describe y se presentan algunos avances de un proyecto de investigación sobre la solución de problemas auténticos y las actitudes hacia el estudio de las matemáticas en el nivel medio superior de la Universidad Autónoma de Guerrero – UAGro.-. Se parte del supuesto de que proponer y resolver problemas auténticos por parte de profesores y alumnos, genera actitudes positivas hacia el estudio de las matemáticas. Los problemas auténticos son los que abordan situaciones reales y de relevancia social. Estas situaciones pueden ser sobre aplicación de las matemáticas como personas saludables, como consumidores y como ciudadanos. De igual modo en el estudio de los alimentos, drogas y condiciones del organismo humano (Alsina, 2010). De manera que un problema auténtico se caracteriza por abordar una situación real e interesante y se enmarca en una situación apropiada para reconocer diversos usos y significados del contenido matemático que aborda.

Por su parte 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 de los estudiantes hacia las matemáticas.

### **Problema de investigación**

En el campo de la solución de problemas existen algunos autores que están abordando una cuestión que está relacionada con las consecuencias que ocasionan el rechazo hacia las matemáticas, cuando se plantean problemas que están fuera de contexto, son artificiales o rutinarios. Los investigadores Velázquez, Slisko y Nolasco (2012) presentan algunas evidencias relacionadas con el desarrollo de actitudes cuando los alumnos resuelven problemas planteados en libros de texto oficiales. Qué revelan los problemas enmarcados en contextos auténticos como generadores de actitudes positivas, en tanto que los de contexto artificial dan lugar a actitudes negativas.

Por otro lado Santos (2009) sostiene que en el aula impera un discurso matemático escolar cerrado, es decir desvinculado de las prácticas sociales cuando se investiga la solución de problemas de probabilidad. En esa investigación se destaca una actitud positiva cuando los alumnos reflexionan sobre el problema planteado cuando es auténtico, porque se enmarca en la práctica social denominada “El juego de canicas en la feria”.

Centrados en el nivel medio superior podemos destacar el énfasis de los programas de estudio de matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero UAGro.(2010), en los problemas auténticos. Cuando proponen preparar a los alumnos para la vida es decir que sean capaces de solucionar problemas relevantes para la sociedad. De aquí la importancia de plantear problemas inmersos en las prácticas sociales que favorezcan al desarrollo de actitudes positivas hacia el estudio de las matemáticas.

De manera que el problema de investigación es que hacen falta explicaciones sobre problemas auténticos que generen actitudes positivas hacia el estudio de las matemáticas.

### **Objetivo de la investigación**

Constatar el desarrollo de actitudes positivas hacia el estudio de las matemáticas cuando los alumnos resuelven problemas auténticos.

### **Marco teórico**

Consideramos a la teoría de la actividad (TA) como marco teórico para esta investigación, porque nos permite realizar un análisis integral de la actividad humana, que se concibe como un sistema de acciones y operaciones que realiza el estudiante (sujeto) sobre aquella parte de la realidad que será transformada por el (objeto), en interrelación con otros sujetos, el desarrollo de las actividades se pueden estructurar en tres etapas la orientación, ejecución y control (Leontiev,

1981). De manera que resolver problemas se puede considerar como una actividad humana, en la que las acciones no se efectúan de manera inmediata, sino que se van formando por etapas y por lo tanto este proceso debe ser dirigido y planificado por el docente. Si relacionamos esta tesis con el modelo educativo que presenta la Universidad Autónoma de Guerrero, en donde se establece que la enseñanza debe estar centrada en el aprendizaje, es decir en el estudiante y el docente debe ser un facilitador u orientador, y por tanto consideramos que este marco teórico es pertinente. En este sentido podemos fortalecer esta idea cuando Vygotsky (1982) señala en una de sus tesis, la zona de desarrollo próximo, que el alumno alcanza su potencialidad cuando es orientado por otro en la solución de problemas, estos problemas deben ser auténticos, porque pueden desarrollar una actitud positiva hacia las matemáticas.

### Metodología de la investigación

Para el logro del objetivo proponemos realizar las siguientes tareas:

1. Un estudio documental de investigaciones centradas en el ámbito del desarrollo de actitudes y solución de problemas auténticos.
2. Un análisis, búsqueda y selección de problemas auténticos en libros de texto y en distintas fuentes.
3. Una actividad con profesores y alumnos de este nivel educativo para constatar procesos y resultados. En esta última actividad se tiene planeado proponer a 10 profesores de matemáticas del nivel medio superior de la UAGro., el análisis de problemas planteados en los textos que se utilizan en este nivel educativo y en otras fuentes. Para este análisis consideramos como criterio principal el contexto o situación que abordan los problemas asociados al desarrollo de actitudes hacia el estudio de las matemáticas.
4. Preparar un grupo de 15 alumnos para que resuelvan problemas analizados por los profesores y explorar el tipo de actitudes que generan. Esta exploración se hará a través de observaciones participativas que incluyan las opiniones de los alumnos sobre los aportes de esta actividad, al desarrollo de una concepción positiva de sí mismos en el ámbito de matemáticas.

### Estudio documental sobre el desarrollo de actitudes hacia el estudio de las matemáticas y la solución de problemas auténticos

De acuerdo al Diccionario Ilustrado Trillas, una actitud es postura, situación y disposición de los diferentes estados anímicos de una persona.

Velázquez, Slisko, Nolasco (2012) sostienen que una actitud positiva significa 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. Y una actitud negativa es la indiferencia, la escolarización el rechazo y la imposición de criterios.

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.

Gairin (1990) considera que la actitud es causa y efecto del aprendizaje. Es una de las variables intervinientes en el aprendizaje de tal forma que las actitudes negativas dificultan los aprendizajes. Y a la vez señala que una enseñanza mal administrada puede generar actitudes negativas en el alumno.

Gallego (2000) argumenta que una actitud tiene 4 componentes o dimensiones; la cognitivo, la afectivo, la conativo o intencional y la conductual.

Martínez (2008) señala que las actitudes son predisposiciones o juicios valorativos o evaluativos, favorables o desfavorables, que determinan las intenciones personales de los sujetos y son capaces de influir en sus comportamientos o acciones frente al objeto, sujeto o situación. En esta misma dirección Martínez presenta que existen actitudes hacia las matemáticas y actitudes matemáticas, las actitudes hacia las matemáticas tienen que ver con la valoración, el aprecio, la satisfacción, la curiosidad, y el intereses tanto por la disciplina como por su aprendizaje, acentuando más el componente afectivo que el cognitivo. En tanto las actitudes matemáticas se caracterizan por considerar las capacidades de los sujetos y su modo de utilizarlas.

Como es de interés en esta investigación el desarrollo de actitudes hacia las matemáticas consideramos algunos aspectos de Martínez Padrón (2003) cuando sostiene que tanto los alumnos como los docentes pueden construir o desarrollar actitudes positivas, neutras o negativas. Las primeras pueden a que ellos se enamoren de las matemáticas y esto permito la construcción de ámbitos de cariños, estimación y reconocimiento. Las segundas conducen a la ausencia de interés, atención y preocupación por las matemáticas y las terceras conducen hacia el rechazo de las matemáticas. En este sentido señala algo que resulta real e interesante que no es posible que un sujeto pueda construir y reconstruir competencias matemáticas, si a la par y de manera imbricada, no construye y reconstruye su inteligencia y sus actitudes positivas y apropiadas hacia las matemáticas.

Estas concepciones de las actitudes y la idea de Martínez con respecto las actitudes hacia las matemáticas que es el tema de interés del presente trabajo de investigación dan sustento de lo que presentaremos. Consideramos que el desarrollo de las actitudes hacia las matemáticas puede ser

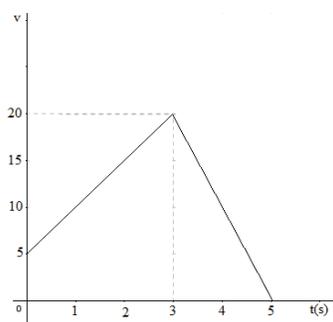
favorable o desfavorable, es decir pueden desarrollarse actitudes positivas o negativas dependiendo de distintas variables, en este caso suponemos que en el campo de las matemáticas a nivel medio superior la variable es el tipo de problemas que a los alumnos se les planten y solucionen, estos planteamientos se pueden encontrar en los libros o pueden ser propuestas de los facilitadores o docentes. Los docentes deben de reconocer que tipos de problemas plantean. En este sentido reconocemos dos tipos de problemas los auténticos y los artificiales.

Los problema autentico son aquellos que surgen de contextos reales. El contexto es una situación del mundo real en la que se construyen conexiones con situaciones relevantes y problemas prácticos ya sean personales o sociales, que tienden ocurrir fuera del aula de ciencias, laboratorio o investigación científica (Nohara y Goldstein, 2001, p. 19). En tanto que los problemas artificiales son aquellos que podríamos considerar como descontextualizados es decir que no tienen ninguna relación con la realidad o en algunos casos pueden ser absurdos. En tal sentido es importante reconocer cuáles son estos tipos de problema, para esto realizaremos una búsqueda y análisis en libros y en otras fuentes de estos problemas con el propósito de proponérselos a algunos docentes del nivel medio superior y que los alumnos resuelven para constatar procesos y resultados .

### Un análisis, búsqueda y selección de problemas auténticos en libros de texto y en distintas fuentes.

Enseguida presentamos dos ejemplos que se pueden considerarse como problemas auténticos tomando como criterio principal el contexto o situación que abordan los problemas asociados al desarrollo de actitudes hacia el estudio de las matemáticas.

**Ejemplo I.** La gráfica siguiente representa el movimiento uniforme de una partícula, en dos momentos diferentes en un lapso de 5 segundos. Úsense los datos de la figura y calcúlese la velocidad promedio de cada intervalo para determinar la longitud de su desplazamiento.



1. ¿Cuál es la velocidad promedio en el intervalo 1,3 y la distancia recorrida en el 3,5?

2. Elabora un texto breve en donde describas lo siguiente.
  - a) Qué modela la gráfica.
  - b) Qué significados y usos tiene la velocidad en el intervalo  $[3,5]$ .

Sostenemos que es un problema autentico porque representa una situación del contexto real además de que puede ser interesante para el alumno y docente, el problema está enmarcado en una situación apropiada para el reconocimiento del significado de movimiento uniforme y puede ser útil para precisar los usos y significados de dicho movimiento y la asociación pendiente-velocidad.

### Ejemplo 2.

Fig. 1

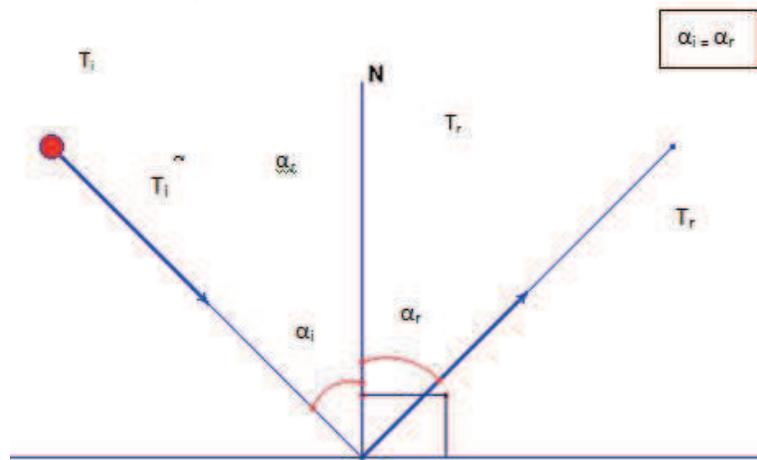
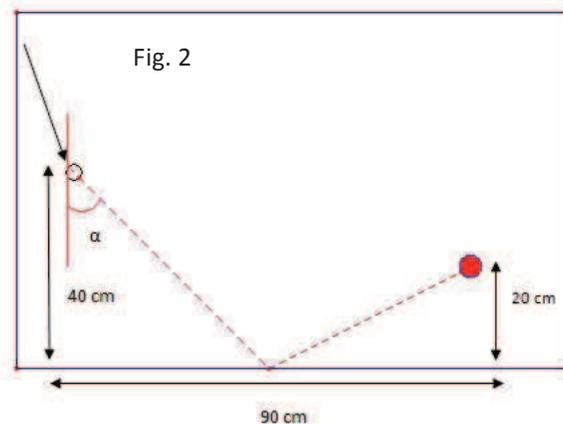


Fig. 2

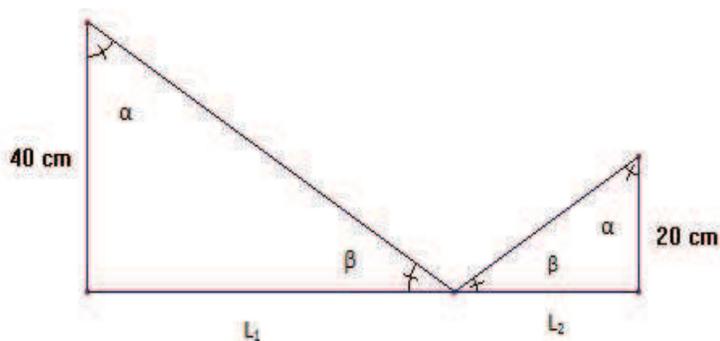


En equipos vamos a describir la situación que se presenta en las figuras 1 y 2,  
¿Qué observo en la figura 1?:

¿Qué observo en la figura 2?:

Miguel quiere pegarle a la bola roja con la bola blanca, después de que esta última rebote de la banda como se muestra en las figuras. ¿Cómo deben ser los ángulos  $\alpha$  y  $\beta$  para que Miguel tenga éxito en lo que se propone?:

¿Cómo deben ser los triángulos que se forman con la trayectoria de la bola y la banda donde golpea?



¿Cuánto mide el ángulo  $\alpha$  en la figura 2?:

Este problema se destaca porque favorece a la reflexión y la construcción del conocimiento referente a los conceptos de ángulos y triángulos, además que se encuentra en un contexto real, el juego de billar. Estos ejemplos que consideramos como problemas auténticos son propuestas que los docentes del nivel medio superior pueden plantear a sus alumnos para favorecer al desarrollo de actitudes hacia las matemáticas.

### 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.
- Gairin, J. (1990). *Las actitudes en educación*. Barcelona, España: Boixareu Universitaria.
- Gallego, R. (2000). *Los problemas de las competencias cognitivas. Una discusión necesaria*. Santafé de Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- Leontiev, A. N. (1981). *Actividad, conciencia, personalidad*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Martínez, O.(2008). Actitudes hacia las matemáticas. *Revista Universitaria de Investigación*, 9 (1), 237-256.

- Martínez Padrón, O. (2003). *El dominio afectivo en la Educación Matemática: Aspectos teórico-referenciales a la luz de los Encuentros Edumáticos*. Trabajo de Ascenso no publicado. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural El Mácaro, Turmero.
- Nohara, D. y Goldstein, A. A. (2001). *A Comparison of the National Assessment of Educational Progress (NAEP), the Third International Mathematics and Science Study Repeat (TIMSS-R), and the Programme for International Student Assessment (PISA)*. Washington, DC: U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics.
- Santos, R. (2009). *El discurso matemático escolar. El caso de la probabilidad elemental*. Tesis de licenciatura no publicada. Facultad de Matemáticas, Acapulco, Gro. México.
- UAGro. (2010). *Programas de estudio de matemáticas del nivel medio superior*. Chilpancingo, México: Autor.
- Velázquez, S., Slisko, J. y Nolasco, H. (2012). Concepciones de los profesores acerca de las actitudes que producen los problemas planteados en los libros de textos de matemáticas de educación secundaria. En R. Flores (Ed.) *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 25, 1221-1229. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Vigotsky, L. (1982). *Pensamiento y Lenguaje*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.