

ACTITUDES DE ESTUDIANTES DE SECUNDARIA HACIA EL TRABAJO CON SITUACIONES DE APRENDIZAJE

María del Socorro García González, Rosa María Farfán Márquez

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. (México)

mgargonza@gmail.com, rfarfan@cinvestav.mx

Palabras Clave: Actitud hacia las matemáticas, educación secundaria

Keywords: Attitude towards mathematics, middle school

RESUMEN

El presente escrito es parte de una investigación que tiene por objetivo caracterizar las actitudes que manifiestan estudiantes de secundaria mexicanos (12-15 años de edad) cuando trabajan con situaciones de aprendizaje sobre proporcionalidad. Para el estudio de la actitud se adoptó el modelo tripartita y se organizó un diseño metodológico que respondiera al modelo adoptado. Hasta el momento hemos identificado dos tipos de actitudes: Aceptación y Colaboración.

ABSTRACT

This report is part of an investigation that aims to characterize the attitudes of Mexican middle school students (12-15 years old) when carrying out learning situation focused on the subject of proportionality. In order to study attitudes, the tripartite model was adopted and a methodological design was organized based on the adapted model. So far, we have been able to identify two attitudes: Acceptance and Collaboration.

■ Introducción

En Matemática Educativa la investigación sobre actitud hacia las matemáticas ha sido criticada por dos cuestiones, su definición y los instrumentos usados para medirla. En la mayoría de las investigaciones ésta se ha definido como una medida de gusto (actitud positiva) o disgusto (actitud negativa) hacia las matemáticas, cuyos instrumentos de medición han sido escalas provenientes de la Psicología pero adaptadas a una Matemática general, que en algunos casos se divide en ramas de un determinado nivel escolar; por ejemplo cuando se habla de la actitud hacia la matemática en Educación Secundaria se hace referencia al gusto o disgusto que los estudiantes en este nivel escolar manifiestan hacia la matemática que aparece en su currículum matemático escolar (García & Farfán, 2014).

A pesar de estas críticas hacia la investigación sobre actitudes, una de las razones por las que se sigue estudiando, son los resultados de investigación que indican que las actitudes están relacionadas e influyen en el aprendizaje de los estudiantes (McLeod, 1992; Gairín, 1987; Hannula, 2012; Gómez-Chacón, 2010; Di Martino & Zan, 2010, Ursini, Sánchez, y Orendain, 2004). Sin embargo esta influencia no es de correlación, es decir, las actitudes positivas no siempre se relacionan con un buen rendimiento en los estudiantes, así como tampoco una actitud negativa se relaciona con un bajo rendimiento escolar (Ma & Kishor, 1997).

Reconociendo que las actitudes constituyen factores relevantes al momento de desarrollarse procesos que tienen que ver con el aprendizaje de los estudiantes, nos hemos propuesto como objetivo de investigación caracterizar las actitudes de estudiantes de Secundaria hacia las matemáticas cuando trabajan con situaciones de aprendizaje (SA) sobre proporcionalidad. Creemos que dicha caracterización nos conducirá a una tipología de actitudes con la que se pretende no solo mostrar las actitudes que existen, sino más bien, explicar qué las desencadenan. La pregunta de investigación que nos hemos planteado es: ¿Qué actitudes se manifiestan cuando los estudiantes trabajan con situaciones de aprendizaje sobre proporcionalidad? Daremos respuesta a ella mediante una mirada Socioepistemológica. En este escrito presentamos los resultados de un estudio exploratorio llevado a cabo con un grupo de estudiantes de primer año de Secundaria en México, que nos ha servido para probar nuestro modelo de actitud.

■ Marco teórico

La Socioepistemología considera que el estudiante aprende matemáticas cuando es capaz de poner en uso los conocimientos adquiridos. De esta manera, la aproximación Socioepistemológica propone un cambio fundamental en la matemática escolar donde los conceptos tienen el estatus primordial en la construcción del conocimiento matemático, para asumir que lo realmente importante son las actividades vinculadas a la construcción social del conocimiento matemático (Cantoral, 2013). En esta postura sobre la construcción de conocimiento en lugar de una adquisición, no podemos negar la naturaleza humana del individuo y colectivo, constituida de una gran carga afectiva, en particular direccionamos el estudio hacia un constructo particular del afecto: las actitudes. Consideramos *la actitud*, como la valoración que hace el estudiante de la actividad matemática resuelta.

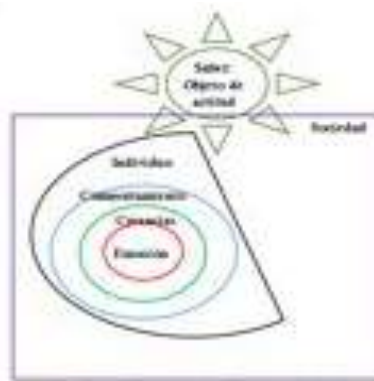
■ La actitud

Hemos optado por un enfoque cualitativo para el estudio de la actitud hacia las matemáticas, pues creemos que el uso de las escalas de actitud de antemano encasilla la respuesta de los informantes, preferimos por tanto conocerlas desde el punto de vista de quien las vive. Con respecto al género para nosotros representa una variable de gran importancia, por ello en nuestro estudio se torna como una variable transversal.

Aunado a lo anterior hemos adoptado el modelo tripartita de la actitud (ver Figura 1), en él se considera que la actitud tiene tres componentes: afecto (se refiere a una reacción emocional hacia el objeto de actitud), cognición (se refiere a las creencias acerca del objeto de actitud) y conducta (se refiere al comportamiento hacia el objeto de actitud), conectados por una reacción valorativa. Estas tres componentes, interactúan entre sí para formar la base constitutiva de una actitud.

Todas las componentes tienen la característica de valorar con un grado de disposición, de este modo, las actitudes una vez formadas predisponen a una respuesta valorativa que se manifiesta abiertamente o puede estar recubierta por los componentes afectivos, cognitivos o conductuales, generando –a su vez– respuestas de tipo afectivo, cognitivo o de conducta. Por nuestra parte, creemos que es la valoración lo que provoca la predisposición y es lo que constituye el aspecto central de las actitudes.

Figura 1. Modelo para el estudio de la Actitud.



Consideramos que una actitud siempre tiene un objeto a la cual se dirige, en nuestro caso será la proporcionalidad. Suponemos además que la o las actitudes de un individuo están influenciadas e influyen en el contexto en que se desenvuelve. Hemos considerado también las cualidades que poseen las actitudes:

Dirección: Se manifiesta en el hecho de que todas las personas se pronuncian en pro o en contra del objeto actitud. Ejemplo, me agrada, me desagrada, es bueno, es malo.

Intensidad: Indica la fuerza con que sentimos (intensamente, moderadamente, ligeramente) el objeto de actitud.

Grado: Es un indicativo del punto hasta el cual estamos dispuestos a movilizarnos o a observar

conductas consecuentes, esto es, el grado hasta donde llega nuestro compromiso con el objeto actitud.

Consistencia: Indica la coherencia con que las personas se comportan ante objetos actitudinales similares, según los valores, ideología o actitudes que profesen.

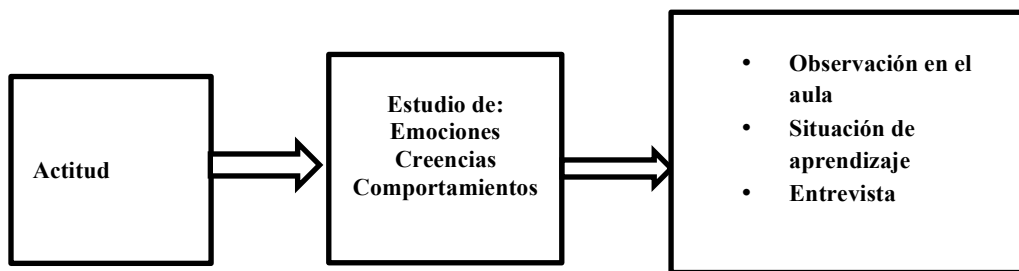
Coherencia: Se manifiesta según el grado en que varias actitudes o sistemas de actitudes se compaginan y relacionan.

Prominencia: Grado en que un individuo destaca una actitud determinada, dado que no todas ellas, siendo de tipo central, tienen la misma notoriedad.

■ Metodología

Para realizar el trabajo, hemos bosquejado el siguiente mapa metodológico:

Figura 2. Mapa metodológico.



■ Estudio exploratorio

Participó un grupo de 28 estudiantes de primer año de Educación Básica Secundaria, inscritos en una escuela privada del Distrito Federal en México. La elección de esta población obedece a la disposición del profesor de matemáticas de este grupo así como al coordinador de matemáticas de dicha institución.

■ Procedimiento de toma de datos

La situación de aprendizaje sobre proporcionalidad, se trabajó en dos sesiones de una clase de matemáticas (50 minutos cada una). Los estudiantes trabajaron en equipos formados por afinidad, quedando: 2 equipos de 4 integrantes, 6 equipos de 3 integrantes y sólo dos estudiantes trabajaron en un equipo. La actividad de los estudiantes fue videograbada. A fin de conocer más sobre la vida personal de los estudiantes, se realizaron entrevistas individuales a 9 de los 28 estudiantes, esto debido a una selección basada en la distribución de hombres y mujeres en el trabajo en equipos. Para el análisis de los datos se seleccionaron 3 quipos teniendo como marcador la variable género, 1) Compuesto por hombres (2 estudiantes), 2) formado por mujeres (3 estudiantes) y 3) Hombres y mujeres (3 mujeres y 1 hombre).

■ Análisis de datos

A continuación presentamos el problema que se planteó en la SA.

César y Tere se propusieron ayudar en la fiesta de cumpleaños de su papá. Su mamá que organiza la fiesta les encomendó hacer agua de naranja, la preferida del papá, pero les dejó muy claro que el agua debe de saber a naranja y no deben de agregarle azúcar pues los invitados no toman el agua endulzada por cuestiones de salud. Se estima que sean 20 invitados. César y Tere han hecho las siguientes propuestas para preparar el agua de naranja:

Figura 3. SA.

Propuesta de Tere		Propuesta de César	
Jugo de Naranja	Agua	Jugo de Naranja	Agua
2 litros	3 litros	3 litros	5 litros

Posteriormente se les pedía que analizaran las propuestas y decidieran cuál es la mejor, recordando lo que la mamá les ha recomendado a sus hijos, se les propusieron algunas preguntas para ayudar a tomar una buena decisión: 1) ¿Cuál de las dos mezclas sabrá más a jugo de naranja?, 2) ¿Alcanzará el agua para todas las personas?, si no es así 3) ¿qué puede hacerse con las propuestas? 4) Propongan una receta para preparar el agua, recordando lo que la mamá de César y Tere señaló.

A manera de ejemplo se presenta la producción del trabajo de un equipo de mujeres, nombradas como: M1-12, M2-12 Y M3-13, el número indica la edad de las participantes. A decir de ellas, son muy buenas compañeras y siempre trabajan juntas en equipo cuando se les encomienda, en particular M1-13 y M1-12 son mejores amigas. Durante el trabajo con la SA, observamos que las tres estudiantes se involucraron en el trabajo. Ninguna manifestó alguna emoción por estar siendo grabadas y se enfocaron en el trabajo con la SA. M3-13 es quien tomó a cargo la actividad, leía y anotaba las respuestas.

En la transcripción (Figura 4) se han resaltado de color rojo las expresiones emocionales de las estudiantes, de verde las creencias que manifiestan y de azul el comportamiento de las estudiantes.

Figura 4. Transcripción del episodio 2.

Episodio 2: dónde discuten la pregunta ¿alcanzará el agua para todas las personas?

[11] M2-12: Hacen falta datos, para responder (su cara muestra una expresión de confusión) no sabemos cuánto va a tomar cada invitado. Por ejemplo que tamaño tendrán los vasos donde se servirá el agua.
 [12] M3-13: ¡De veras!. Comparte la creencia de M2-12.
 [13] M1-13: Podemos aproximarnos. ¡Miren! (señala la imagen de la actividad, su expresión en el rostro es de alegría), se ven como de tamaño normal, como de 250 mililitros. Propone una estrategia para salvar la falta de datos.
 [14] M2-12: ¡Sí! (expresión en el rostro es de alegría), cierto. Acepta la creencia de M1-13.
 [15] M3-13: Ok, usemos eso. César tiene más agua de naranja que Tere, podemos tomar esa propuesta. Realiza su creencia y propone dar respuesta con ella.
 [16] M1-13: Pero la de César es lo contrario de Tere, no sabría a naranja. Refuta la creencia de M3-13, ya que no se corresponde con los datos presentados.
 [17] M2-12: ¿qué dice la pregunta?
 [M3-13 lee la pregunta]

[18] M2-12: Podemos hacer una propuesta. Si tomamos la propuesta de César y le ponemos la misma cantidad de agua y naranja ya sabría más a naranja. (Tiene la creencia de equilibrar las cantidades)
 [19] M1-13: Entonces eso escribo
 [20] M2-12 y M1-12: Sí. (No reflexionan la propuesta, se limitan a aceptarla.)

Propuesta
 4 litros de Jugo de Naranja
 4 litros de Agua
 8 litros de agua para los 20 invitados, si alcanzan.

El episodio anterior ilustra dos actitudes hacia el trabajo con la situación de aprendizaje: la aceptación y la colaboración. Durante las interacciones de las estudiantes es posible notar los componentes del modelo de actitud. Una cuestión importante en este episodio fue la confusión relacionada a la creencia respecto a cómo resolver problemas de razonamiento proporcional. Esta confusión parece emerger de la pregunta en sí misma, la pregunta acerca de la suficiencia rompe con los problemas típicos de reparto proporcional en el *discurso matemático escolar* (Cantoral, 2013), en el que cada problema señala la cantidad y el número de los destinatarios del reparto.

Esta reacción emocional desaparece rápidamente cuando las estudiantes son capaces de encontrar una manera de superar la aparente falta de datos para resolver el problema. También se puede observar en el episodio cómo el grado de colaboración cambia durante la actividad, por ejemplo al comienzo M2-12 apenas se involucra en la actividad, pero al final ella es la que proporciona la solución, mientras que M1-13 y M3-13 interactúan sólo al principio. En los episodios restantes algo similar ocurre; M1-13 y M3-13 se hacen cargo de las actividades y F2-12 se involucra sólo en ciertas ocasiones (ver Figura 5).

Cuando se cuestionó a los estudiantes acerca de la valoración de la situación de aprendizaje, la describieron como "fácil" porque no tuvieron que hacer cálculos matemáticos complejos. Consideramos que esta evaluación se debió a la familiaridad del contexto: a su conocimiento en uso. Esto ha sido reportado en la literatura como una de las variables que influyen en los problemas de mezcla. Según Tourniaire y Steven (1985) los contextos familiares dan lugar a problemas más fáciles sólo si el sujeto está familiarizado con el uso de proporciones en ese contexto, por ejemplo, la elaboración de jugo de naranja concentrado mezclada con agua.

Figura 5. Sistema de Actitudes.

SISTEMA DE ACTITUDES	
PARTICIPANTE	ACTITUDES
	ACEPTACIÓN (A) Y COLABORACIÓN (C)
M1-12	<ul style="list-style-type: none"> Grado en A y C crecen. Grado moderado de A influye en C, a lo largo de la actividad incrementa. La coherencia entre A y C varía.
M2-12	<ul style="list-style-type: none"> Grado de A influye en C se mantiene a lo largo de la actividad. Existe coherencia entre A y C.
M3-13	<ul style="list-style-type: none"> Alto grado de A desencadena un alto grado en C y se mantiene a lo largo de la actividad. Existe coherencia entre A y C.

■ Resultados

Al igual que en la evidencia del equipo de mujeres, en el resto de casos analizados encontramos las mismas actitudes, *la colaboración* y *la aceptación*, éstas de acuerdo a nuestro modelo adoptado están asociadas a emociones, creencias y comportamientos, sin embargo hemos identificado algunos factores que nuestro modelo no contempla, los hemos llamado *factores sociales asociados*. Se identificaron 2 tipos de emociones, 1) la congoja, asociada a la aparente falta de datos para resolver un problema, y 2) la satisfacción, al encontrar la respuesta a un problema planteado por la actividad matemática.

Respecto a las creencias identificamos dos tipos, asociadas al saber: encontramos que los estudiantes 1) relacionan la *razón* con la noción de *fracción equivalente*, y 2) consideran que una *fracción equivalente* se forma sumando la misma cantidad al numerador y al denominador. Asociadas a la clase de matemáticas encontramos algunas creencias que influyeron en la manera en la que trabajaron con la SA, 1) los problemas en dónde no hay muchas operaciones por hacer son valorados como fáciles. 2) Los problemas de reparto proporcional deben tener información de lo que se reparte y entre cuanto se reparte. Estas creencias son compartidas por los estudiantes, suponemos que se debe a las experiencias vividas en las clases de matemáticas a lo largo de sus años de estudio.

Respecto a los comportamientos identificamos: 1) la empatía entre compañeros, siempre y cuando se trate de compañeros con quienes tienen buena relación y 2) la disposición al trabajo en equipo, creemos que ella se debe a que es una forma de trabajar en la clase de matemáticas de los estudiantes participantes.

En relación al género, observamos que en el equipo en dónde sólo hubo hombres, ambos manifiestan las dos actitudes sólo que respecto a la *colaboración*, el grado y la intensidad es menor en un estudiante. En el equipo dónde sólo hubo mujeres, una de ellas también manifestó un grado e intensidad menor con respecto a la colaboración (M1-12). En el equipo dónde hubo un hombre y varias mujeres, el hombre

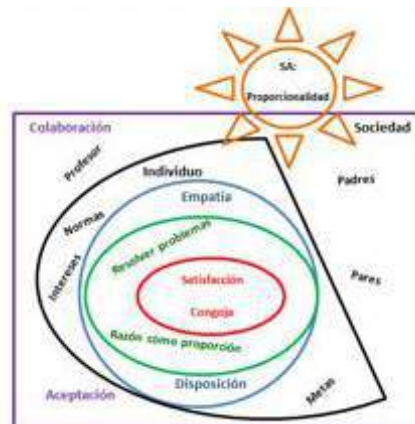
manifestó un grado muy bajo de *colaboración*, pues aunque se mostraba dispuesto al trabajo, escasamente intervino en la solución de las actividades, y cuando lo hacía era con aportaciones vagas, afirmamos entonces que sus actitudes de *aceptación* y *colaboración* no eran coherentes entre sí.

Encontramos también *factores sociales asociados* a las actitudes manifestadas por los estudiantes influenciados por agentes diversos: pares, padres, contrato didáctico, metas e intereses.

- **Pares:** Hay una inclinación a trabajar con amigos, porque esto les brinda ventajas, como garantizar un buen trabajo.
- **Padres:** Existe una mayor influencia de las madres en la vida escolar de los estudiantes, ellas reconocen la importancia de las matemáticas y exigen a sus hijas buenas calificaciones.
- **Contrato didáctico:** Los estudiantes resuelven la SA porque el profesor se los ha pedido y para ellos es una norma implícita del salón de clases (además en la evaluación de matemáticas el trabajo diario vale un 30% de su calificación).
- **Metas e intereses:** Los estudiantes se esfuerzan por las buenas calificaciones, no sólo en el examen, sino en todo aquello que está implícito en su evaluación.

Con respecto a nuestro modelo de actitud y con base en lo encontrado, lo robustecemos (ver figura 6) incluyendo los factores sociales asociados a las actitudes.

Figura 6. Modelo de Actitud_agregado.



El trabajo experimental realizado nos ha ayudado a refinar el modelo para el estudio de actitud que hemos propuesto. Con respecto al uso de la entrevista ésta ayudó a comprender algunas situaciones que encontramos en el trabajo con la SA. En este momento seguimos con la aplicación y análisis de otras situaciones de aprendizaje diseñadas.

■ Referencias bibliográficas

- Cantoral, R. (2013). *Teoría Socioepistemológica de la matemática educativa. Estudios sobre la construcción social del conocimiento*. España: Gedisa.
- Di Martino, P. & Zan, R. (2010). 'Me and maths': towards a definition of attitude grounded on students' narratives. *Journal Mathematics Teacher Education*, 13(1), 27–48.
- Gairín J. (1987). *Las actitudes en Educación, un estudio sobre Matemática Educativa*. Barcelona: Editorial.
- García M.S & Farfán R. M. (2014). Actitudes de estudiantes de secundaria hacia las matemáticas. En P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 27*, (pp.163-170). México, DF: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.
- Gómez-Chacón, I. (2010). Actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática con tecnología. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(2), 227-244.
- Hannula, M. S. (2012). Exploring new dimensions of mathematics-related affect: embodied and social theories. *Research in Mathematics Education*, 14(2), 137–161.
- Ma, X. & Kishor, N. (1997). Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: A meta-analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(1), 27-47.
- McLeod, D. (1992). Research on affect in mathematics education: a reconceptualization. In D.Grows (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp.575-596). New York: McMillan Publishing Company.
- Ursini, S., Sánchez, G. & Orendain, M. (2004). Validación y confiabilidad de una escala de actitudes hacia las matemáticas y hacia las matemáticas enseñadas con computadora. *Educación Matemática*, 16(3), 59-78.