



LA ACTITUD EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

María S. García González, Rosa María Farfán Márquez
mgargonza@gmail.com, rfarfan@cinvestav.mx
Cinvestav-IPN
Básico

Resumen

La investigación que desarrollamos se encuentra en su etapa inicial, el objetivo pretendido es ofrecer una explicación y comprensión de las actitudes que estudiantes de secundaria expresan hacia las matemáticas en general y hacia un contenido matemático en particular, la proporcionalidad. En este escrito presentamos el estado del arte de nuestra investigación, que consiste en una revisión del constructo actitud en Educación Matemática.

Palabras clave: *Actitudes, Matemáticas, Educación Secundaria.*

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de la actitud hacia las matemática tiene sus orígenes en la tradición anglosajona, la Educación Matemática y se remonta a la década de los 60's, cuando los educadores matemáticos motivados por los escasos desempeños de los estudiantes voltean la vista hacia la persona del estudiante, esto es, hacia los factores afectivos que inciden en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. A partir de entonces se popularizó entre la comunidad este constructo y se hicieron cada vez más estudios tratando de averiguar qué actitudes hacia las matemáticas tenían los jóvenes estudiantes y los profesores en formación. Encontrando entre otras cosas, una relación entre las actitudes de los estudiantes y su rendimiento.

Con base en los resultados de algunas investigaciones realizadas sobre dominio afectivo, se concluye que las cuestiones afectivas juegan un papel esencial en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Así, se ha mostrado, que las emociones, las actitudes y las creencias, caracterizados como los descriptores básicos del dominio afectivo, son capaces de generar satisfacción, frustración, alegría, gusto, repugnancia, apego, incertidumbre, miedo, desánimo, resistencia o preocupación en quienes protagonizan la clase de matemáticas repercutiendo en la popularidad de ésta y, por tanto, en su enseñanza-aprendizaje. Por ejemplo, la aversión hacia las matemáticas, manifestada en la tendencia en los estudiantes a alejarse de ella o rechazarla, sustenta sentimientos adversos hacia su aprendizaje, que obstaculizan el logro de aprendizajes matemáticos.

Conscientes de esta realidad que se vive en el aprendizaje de las matemáticas, en las últimas décadas se han venido realizando importantes investigaciones en el dominio afectivo, podemos así mencionar trabajos de autores como McLeod (1992), Hart (1989), Hannula (2002), Di Martino y Zan (2001, 2007, 2010) y Gómez-Chacón (1998, 2000, 2010), quienes a través de sus trabajos de investigación han mostrado que este rechazo hacia las matemáticas responde tanto a aspectos cognitivos como afectivos. Por tanto, sabiendo que los factores afectivos, en particular las actitudes, constituyen factores relevantes al momento de desarrollarse procesos que tienen que ver con la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes, nos hemos propuesto como objetivo de investigación: Acercarnos a una explicación y comprensión de las actitudes que los estudiantes de nivel secundaria expresan hacia la matemática.

Tal como lo especificamos en el resumen de este escrito, nos centraremos en mostrar el estado del arte de nuestra investigación, por tanto en las siguientes líneas describimos brevemente la

historia del constructo actitud en Educación Matemática, para lo cual nos apoyamos en artículos de investigación realizados en dicha disciplina.

2. LA ACTITUD EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

En este campo el constructo ganó popularidad debido a dos razones: la necesidad de explicar el fracaso en la resolución de problemas matemáticos y la actividad matemática en sí misma. Sin embargo, a pesar de su popularidad, el constructo ha sido criticado en varios aspectos, los dos más fuertes son, su definición y los instrumentos usados para medirlo. Respecto de la primera crítica, ha sido evidente en los trabajos desarrollados que no existe unanimidad por parte de los investigadores, en la forma de definir actitud, así por ejemplo hay quienes definen este constructo como una parte del dominio afectivo y quienes reconocen en él tres componentes: afectiva, conductual y cognitiva. Las investigaciones reseñadas adelante dan muestra de ello, hemos decidido agruparlas por temáticas comunes.

Primeras investigaciones

Hart (1989), señala que durante los años 60 y cerca de los 70, el interés de los educadores matemáticos en el dominio afectivo se restringió a lo que fue llamado: *actitud hacia las matemáticas*. Es así, que en esta época empiezan a desarrollarse los primeros estudios sobre la actitud, haciéndose notar ya desde entonces el problema de la falta de consenso en su definición (Feierabend, 1960, Aiken, 1970). De acuerdo con García y Juárez (2011), en las primeras dos décadas de investigación sobre actitudes, si bien se presenta el problema de la falta de consenso en la definición, entre los que investigaban hay una tendencia a considerarla como una medida de agrado o desagrado, aludiendo con ello a la componente afectiva, del modelo tripartita de la actitud. Respecto de los instrumentos usados para medir las actitudes, se encuentran los cuestionarios, la observación y la entrevista, y las escalas de actitud, entre ellas, la Likert, la Thurstone y el escalograma de Guttman.

Uno de los primeros trabajos realizados, fue desarrollado por Poffenberger y Norton (1959), quienes se enfocaron a investigar los factores en la formación de actitudes de estudiantes de primer año de universidad hacia las matemáticas en general y hacia la aritmética en particular, ellos afirman que las actitudes iniciales son desarrolladas en el hogar, en el primer contacto del niño con el número como símbolo. Un aspecto que cabe destacar, según reportaron estos autores, es que tanto hombres como mujeres manifestaron un gusto muy fuerte hacia las matemáticas, pero casi el doble de las mujeres tenía una fuerte aversión por ellas.

Enfocado también hacia la aritmética Reys y Delon (1968), desarrollan una investigación sobre actitudes de futuros profesores de escuela primaria hacia esta rama de las matemáticas. Para medir las actitudes utiliza la escala de Actitudes de Dutton, formada por 50 oraciones que reflejaban sentimientos hacia la aritmética, como resultado se encontró que aproximadamente el 60% de los participantes manifestaba una actitud favorable (gusto) hacia la aritmética. Los autores se centran de igual forma, en el momento en que las actitudes fueron desarrolladas, así encuentran que la mayoría de los participantes desarrollaron sus actitudes cuando cursaban la secundaria, menos de la mitad, reportaron que sus sentimientos se desarrollaron en la primaria, de ellos la mayoría indicó que este desarrollo se produjo en los grados intermedios más que en los primeros años.

Por su parte Neale (1969), explora el rol de las actitudes positivas hacia las matemáticas en el logro, encontrando que estudiantes con actitudes positivas tienen recompensas que se reflejan en su calificación, por el contrario los estudiantes con actitudes negativas, reciben castigos en varias formas. Se reporta también que muchos alumnos muestran temor ante la asignatura e incluso manifiestan odio. Se encuentra también que la relación entre actitudes y logro es principalmente la consecuencia de una influencia recíproca, las actitudes afectan el logro y este a las actitudes.

A finales de 1980, empieza a gestarse un mayor énfasis en el origen cognitivo de los factores emocionales, y viceversa, los factores emocionales son invocados para interpretar el comportamiento de los estudiantes involucrados en la resolución de problemas matemáticos: por primera vez los factores afectivos se tienen en cuenta para explicar el comportamiento interno de los estudiantes en las actividades matemáticas. Por ejemplo, McLeod (1985), en su artículo sobre las influencias afectivas en la resolución de problemas matemáticos, señala la necesidad de investigar incluyendo la magnitud y dirección de estas influencias, la conciencia de los estudiantes y su control.

Al revisar la literatura de investigaciones sobre actitudes en Matemática Educativa, notamos que hasta antes de la década de los 80, los trabajos desarrollados fueron realizados principalmente por anglosajones, es esta precisamente una de las razones que motiva la investigación de los españoles, aportando con ello literatura castellana sobre actitud hacia las matemáticas. Baste como ejemplo mencionar el trabajo de Gairín (1987), quien realiza un estudio descriptivo que contempla las relaciones entre las variables referidas a las actitudes y al aprendizaje de las matemáticas, las variables de las que se habla son del tipo personales (sexo, edad), familiares (estudios y profesión del padre y la madre) y escolares (tipología escolar, zona del centro, grado escolar cursado, tipología del profesor, preferencia e importancia y rendimiento académico). Los participantes en esta investigación fueron estudiantes de Educación General Básica (primaria). Entre los resultados hallados, se encuentran:

- Los factores personales, familiares y curriculares están asociados o relacionados con las actitudes hacia las matemáticas.
- Una relación que la actitud hacia las matemáticas tiene con la edad (medida a partir del grado escolar) y el rendimiento y la no incidencia del método usado (medido a partir de una experiencia informática)
- Una relación de las actitudes con: la tipología del centro al que se asiste, la zona donde se ubica, las elecciones por preferencia o importancia que se hace de las materias del currículum y el éxito escolar medido en función del desfase en la escolaridad.

Actitudes e Instrumentos de medición

Respecto a los instrumentos para medir actitudes, destaca el trabajo de Elizabeth Fennema y Julia Sherman, quienes diseñaron un cuestionario con 9 escalas tipo Likert para medir actitudes hacia el aprendizaje de las matemáticas (Fennema y Sherman, 1976), mismo que mantuvo una gran popularidad en los primeros 30 años de su creación. Contenía 108 ítems. Tras el avance en la investigación sobre actitudes, se empezó a cuestionar la validez, fiabilidad y la integridad de este instrumento, hasta el punto de afirmar que con las escalas propuestas no se puede medir realmente lo que se pretende (Forgasz, Leder, y Gardner, 1999; Tapia y Marsh, 2004).

En España, Auzmendi (1992) motivada por el hecho de que las escalas de actitudes existentes hasta ese entonces eran americanas, y por tanto diseñadas con características sociales educativas muy diferentes a las españolas, se propone la creación de un nuevo instrumento que perseguía medir las actitudes hacia las matemáticas de alumnos de educación media y universitaria y llegar a un conocimiento preciso de éstas. Un aspecto característico de la escala radica en que su origen se concibe no como un instrumento de medición de actitudes hacia las matemáticas en general sino hacia una parte de ellas, la estadística, sin embargo era factible de ser usada en ambos casos. El instrumento constaba de dos escalas de actitud, una hacia la estadística, que contemplaba 25 ítems distribuidos en dimensiones tales como el valor o la utilidad, el agrado, la ansiedad, la motivación y la seguridad-confianza. Y la segunda, hacia las matemáticas, que era una adaptación de la primera escala y contenía también 25 ítems.

En México, Ursini, Sánchez y Orendain (2004), elaboran la escala Actitudes hacia las Matemáticas y las Matemáticas Enseñadas con Computadora (AMMEC), este instrumento considera algunos aspectos conductuales de los estudiantes con los que suelen asociarse diferencias de género. Esta escala es tipo Likert, formada de 29 ítems divididos en tres subescalas, gusto por las matemáticas, gusto por la matemática enseñada con computadora y autoconfianza al trabajar en matemáticas.

Actitudes y género

Al respecto de investigaciones de género en matemáticas, ha quedado en evidencia las diferencias entre hombres y mujeres, por ejemplo en la capacidad de visualizar los movimientos de figuras geométricas en la mente (habilidades espaciales) se ha encontrado que pocas mujeres tienen este tipo de habilidad (Fennema y Sherman, 1977, Sherman, 1980). Se ha encontrado también que las mujeres muestran poca confianza para elegir a las matemáticas en sus cursos, esto debido a la creencia de que son un dominio exclusivamente masculino (Fennema y Sherman, 1978). Esta creencia de las matemáticas como dominio masculino, queda al descubierto en la investigación de Fennema (1979), donde se asienta que la creencia de los hombres acerca de que las matemáticas son un dominio masculino, es transmitida sutilmente a las mujeres e influye en ellas a la hora de elegir carreras que tienen que ver con matemáticas.

En dicho trabajo son exploradas las variables relacionadas con las diferencias de género, destacándose las cognitivas, afectivas y educacionales, todas ellas correspondidas con el estereotipo de las matemáticas como dominio masculino. Respecto de las variables afectivas, se concluye que la confianza-ansiedad, en lo que se refiere al aprendizaje de las matemáticas, es una de las variables más importantes que ayuda a explicar las diferencias relacionadas con el género en el aprendizaje de las matemáticas. Ejemplo de ello, es que las mujeres, a través de un amplio rango de edad, se reportan más ansiosas y con menos confianza hacia las matemáticas que los hombres. En un estudio posterior, de tipo longitudinal sobre logro y género, se confirma que la confianza es una variable afectiva que se encuentra relacionada con los rendimientos académicos, al igual que la percepción que se tiene del profesor y de si los estudiantes disfrutaban estudiar matemáticas (Tartre y Fennema, 1995).

Metodología cualitativa para el estudio del afecto

Gómez-Chacón (1998; 2000) propone una metodología cualitativa para el estudio de las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas con base en la psicología y la sociología, esta propuesta metodológica consiste en establecer y describir las relaciones afectivas

entre cognición y afectividad (afecto local y global), estas cuestiones se realizan en tres niveles, a nivel del sujeto, nivel micro (interacciones en el aula) y nivel sociocultural.

El afecto local, se refiere a los estados de cambio de sentimientos o reacciones emocionales durante la resolución de una actividad matemática a lo largo de toda una sesión de clase. El afecto global, es entendido como el resultado de las rutas seguidas (en el individuo) en el afecto local que se establecen con el sistema cognitivo que van contribuyendo a la construcción de estructuras generales del concepto de uno mismo (por ejemplo, la creencia en uno mismo como buen o mal resolutor de problemas) y a las creencias acerca de la matemática y su aprendizaje. De esta forma, mientras el afecto local contempla al sujeto en sí mismo (escenario simple), el global lo hace en su contexto sociocultural y en interacción con los otros (escenario complejo).

Para medir estos afectos, se propone utilizar diferentes instrumentos, mismos que se encuentran en conexión con los niveles, los escenarios simples y complejos y los afectos local y global, estos se refieren a:

- Entrevistas sobre situaciones, para recoger datos sobre el sistema de creencias y valores asociado con el conocimiento matemático escolar y sobre el conocimiento matemático en la práctica, en un contexto de desventaja social (nivel 1 y 3, afecto global, escenario complejo).
- Mapa de humor de los problemas, instrumento de diagnóstico de las reacciones emocionales y de autorregulación de la emoción (nivel 2 y 3, afecto local, escenario simple).
- Programa de actuación didáctica, desarrollo de módulos de aprendizaje, orientados a la práctica escolar que integren la dimensión afectiva y el contexto cultural de la práctica (niveles 1, 2, 3; afecto local y global, escenarios simples y complejos).

Di Martino y Zan (2000, 2007, 2010) en sus investigaciones han construido una caracterización de la actitud, en particular, de la actitud negativa, estudiando las dimensiones que usan los estudiantes para describir sus relaciones con las matemáticas. Para ello, estos autores utilizan las narraciones de los estudiantes sobre su propia historia con las matemáticas, tras afirmar que el estudio de la narrativa, es el estudio de las formas en que los seres humanos experimentamos el mundo.

Actitudes hacia las matemáticas con tecnología

Gómez-Chacón (1998; 2000; 2010), en los últimos años se ha dedicado al estudio de las actitudes hacia la enseñanza de las matemáticas con computadoras en secundaria y bachillerato, ella propone al trabajar con las actitudes, conocer y profundizar en la interacción entre matemáticas y tecnología con el objeto de elaborar diseños de enseñanza más adecuados sobre su utilización.

Por su parte, Ursini y Sánchez (2008) en su estudio sobre las actitudes hacia las matemáticas y hacia las matemáticas enseñadas con computadora, encuentran que el uso de la tecnología no tiene un impacto positivo en la autoconfianza de los estudiantes y que independientemente de si se utilizan computadoras o no, hay una disminución en la auto-confianza en las matemáticas de los niños y las niñas.

Juárez (2010) al estudiar el rendimiento y las actitudes hacia las matemáticas con tecnología (en particular la hoja electrónica) en estudiantes de telesecundaria, encuentra que el uso de la tecnología no tuvo un impacto importante en las actitudes de los estudiantes, respecto al rendimiento. Los resultados obtenidos confirmaron que no existió relación entre actitud y rendimiento en matemáticas en los estudiantes participantes, también se observó un aumento en el número de estudiantes con actitud negativa hacia las matemáticas. Según el autor, esto significa que sin importar el tipo de actitud hacia las matemáticas que tengan los estudiantes, sea negativa o positiva, su rendimiento es bajo.

Actitudes: Definición y formas de medirla

Terminamos este apartado de antecedentes, con los trabajos de dos italianos que han publicado desde 2001 artículos relacionados con dos cuestiones teóricas que atañen a la investigación de actitud en Matemática Educativa: su definición y los instrumentos usados para medirla (Di Martino y Zan, 2001). Con respecto a la forma de definir actitud, Di Martino y Zan (2010) señalan que la variedad de significados atribuidos al constructo actitud se puede clasificar en tres tipos principales: (a) Una definición simple que describe la actitud como el grado positivo o negativo de afecto asociado con las matemáticas. (b) Una definición tripartita que reconoce tres componentes de actitud: la respuesta emocional hacia las matemáticas, las creencias sobre las matemáticas y el comportamiento relacionados con las matemáticas. (c) Una definición bidimensional en la que, con respecto a la anterior, los comportamientos no aparecen explícitamente.

Sobre la forma en que son medidas las actitudes, Di Martino y Zan (2001) señalan que en la mayoría de los estudios, los instrumentos normalmente utilizados en la investigación para evaluar la actitud son cuestionarios y escalas tipo Likert. Estos instrumentos suelen proponer ítems como: "las matemáticas son útiles" o "me gusta la resolución de problemas". De acuerdo a estos autores, debido a que estos elementos están relacionados con las tres dimensiones: emociones, creencias y comportamientos, los cuestionarios hacen referencia implícitamente al modelo tripartito de actitud. Respecto a la evaluación de las actitudes, ésta se hace generalmente a través de la medición, por lo general de acuerdo con la siguiente metodología: Por cada ítem se asigna a cada respuesta posible una puntuación diferente, la puntuación total se obtiene sumando las puntuaciones correspondientes a los ítems individuales,

Después "positiva" se asocia con una puntuación alta y "negativa" con una baja. Esta metodología abre una serie de preguntas: ¿Cómo elegir los ítems?, ¿Cómo elegir las puntuaciones de los ítems? Si no tomamos en cuenta la interacción de las diferentes dimensiones de la puntuación final, ¿sería compatible con el uso implícito de una definición multidimensional de actitud? ¿Es coherente medir un constructo multidimensional con una única puntuación?

Así pues, la necesidad de medir la actitud parece un paso necesario en el enfoque tradicional (esencialmente normativo), que tiene como objetivo señalar una relación de causa/efecto entre la actitud y el rendimiento en matemáticas, o más generalmente, entre la actitud y el comportamiento.

3. A MANERA DE CONCLUSIÓN

Este breve recorrido por la historia del constructo nos ha servido para reflexionar sobre su importancia en el aprendizaje de las matemáticas, importancia que ha sido ganada a lo largo de



cuatro décadas tras el interés que ha despertado en investigadores el dominio afectivo, sorteando la falta de una teoría en el campo de los afectos que muchos sugieren necesaria y por lo que la investigación en este punto ha sido criticada. Pese a ello, han sido los resultados de las investigaciones los que al parecer han venido fortaleciendo al campo, con el diseño de instrumentos de medida de actitudes, muchos de ellos basados en métodos de otras disciplinas como la psicología y la sociología.

Respecto a la definición de actitud, ésta ha evolucionado de su acepción de medida de gusto o disgusto, hasta una definición tripartita que reconoce tres componentes: la respuesta emocional hacia las matemáticas, las creencias sobre las matemáticas y el comportamiento relacionados con las matemáticas. Esta última definición ha sido adoptada en nuestro trabajo de investigación, por considerarla más completa.

4. REFERENCIAS

- Aiken, L. (1970). Attitudes toward mathematics. *Review of Educational Research* 40(4), 551-596.
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática/estadística en las enseñanzas media y universitaria*. España: Mensajero.
- De Bellis, V. y Goldin, G. (2006). Affect and meta-affect in mathematical problem Solving: a representational perspective. *Educational Studies in Mathematics* 63, 131-147.
- Di Martino, P. y Zan, R. (2001). Attitude toward mathematics: some theoretical issues. *Proceedings of PME* 25(3), 351-358.
- Di Martino, P. y Zan, R. (2007). Attitude toward mathematics: Overcoming the positive/negative dichotomy. *The Montana Mathematics Enthusiast, Monograph* 3, 157-168.
- Di Martino, P. y Zan, R. (2010). ‘Me and maths’: towards a definition of attitude grounded on students’ narratives. *Journal Mathematics Teacher Education* 13, 27-48.
- Feierabend, L. (1960). Review of research on psychological problems in mathematics education. *Research problems in mathematics education*, 3-46.
- Fennema, E. (1979). Women and girls in mathematics-equity in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics* 10, 389-401.
- Fennema, E. y Sherman, J. (1976). Sex-related differences in mathematics achievement, spatial visualization, and affective factors. *American Educational Research Journal* 14(1), 51-71.
- Fennema, E. y Sherman, J. (1978). Sex-related differences in mathematics achievement and related factors: A further study. *Journal for Research in Mathematics Education* 9(3), 189-203.
- Forgasz, H., Leder, G. y Gardner, P. (1999). The Fennema-Sherman Mathematics as a Male Domain Scale Reexamined. *Journal for Research in Mathematics Education* 30(3), 342-348.
- Gairín J. (1987). *Las actitudes en Educación, un estudio sobre Matemática Educativa*. Barcelona: Editorial.
- García, M. y Juárez, J. (2011). Revisión del Constructo actitud en Educación Matemática: 1959-1979. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática* 26, 117-125.
- Gómez Chacón, I. (2000). *Matemática Emocional*. Madrid: Narcea.



- Gómez-Chacón, I. (1998). Una metodología cualitativa para el estudio de las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias* 16(3), 431-450.
- 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. (2002). Attitude toward mathematics: emotions, expectations and values. *Educational Studies in Mathematics* 49, 25-46.
- Hart, L. (1989). Describing the Affective Domain: Saying What We Mean'. En D. McLeod y V. Adams (Eds.), *Affect and Mathematical Problem Solving* (pp. 37-45). New York: Springer Verlag.
- Juárez, J. (2010). *Actitudes y rendimiento en matemáticas. El caso de telesecundaria*. México: Díaz de Santos.
- McLeod, D. (1985). Influences on mathematical problem solving. *PME*, 259-263.
- 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.
- Neale, D. (1969). The role of attitudes in learning mathematics. *Arithmetic teacher* 16, 631-640.
- Poffenberger, T. y Norton, D. (1959). Factors in the formation of attitudes towards mathematics. *Journal of educational research* 52(5), 171-176.
- Reys, R. y Delon, F. (1968). Attitudes of prospective elementary school teachers toward arithmetic. *Arithmetic teacher* 15, 363-366.
- Sherman, J. (1980). Mathematics, spatial visualization, and related factors: Changes in girls and boys, Grades 8-11. *Journal of Educational Psychology* 72(4), 476-482.
- Tapia, M. y Marsh, G. (2004). An instrument to measure mathematics Attitudes. Recuperado de <http://www.higher-ed.org/AEQ/cho26594ll.htm>
- Tartre, L. y Fennema, E. (1995). Mathematics achievement and gender: A longitudinal study of selected cognitive and affective variables grades 6-12. *Educational Studies in Mathematics* 28(3), 199-217.
- Ursini, S. y Sánchez, G. (2008). Gender, technology and attitude towards mathematics: a comparative longitudinal study with Mexican students. *ZDM Mathematics Education* 40, 559-577.
- Ursini, S., Sánchez, G. y 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.