

<https://orcid.org/0000-0003-4016-1709>

IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LAS ACTITUDES PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

IMPORTANCE OF ATTITUDES IN MATHEMATICS EDUCATION

Gerardo Rocha Feregrino^{1*}, José Antonio Juárez López^{2*} y Olga Leticia Fuchs Gómez²

¹Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Ciencias de la Electrónica

Av. San Claudio y 18 Sur, Colonia San Manuel, Edificio FCE1, Ciudad Universitaria, C. P. 72570, Puebla,
 Puebla, México

grocha@tec.mx

²Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

Av. San Claudio y 18 Sur, Colonia San Manuel, Edificio FM1-101B, Ciudad Universitaria, C. P. 72570,
 Puebla, Puebla, México

jajul@cfm.buap.mx

Resumen

En este artículo se plantea una reflexión sobre la importancia de las actitudes hacia las matemáticas en el rendimiento académico de los estudiantes. Debido a que las actitudes son parte fundamental del dominio afectivo, el artículo inicia con una breve definición de los conceptos involucrados y de los componentes de las actitudes en el modelo tripartita. Posteriormente, se presenta un análisis hecho por diversos autores sobre el impacto de las actitudes hacia las matemáticas en los resultados académicos de los alumnos. Asimismo, se presenta una explicación sobre la forma de medir las actitudes y se proponen algunas sugerencias para modificar las actitudes hacia las matemáticas.

Palabras clave: Matemáticas, Actitudes, Emociones, Creencias, Dominio afectivo, Escala de Likert

Abstract

This article presents a reflection on the importance of attitudes towards mathematics in the students' academic results. Since attitudes are an essential part of the affective component, the article begins with a brief definition of the concepts involved and the attitude components in a tripartite model. Subsequently, an analysis conducted by several authors on the impact of attitudes towards mathematics on the students' academic results is presented. Likewise, an explanation on how to measure attitudes and some suggestions to modify students' attitudes towards mathematics are proposed.

Keywords: Mathematics, Attitudes, Emotions, Beliefs, Affective component, Likert scale

1. Introducción

La trayectoria docente de los autores de este artículo en diferentes niveles educativos en el área de las matemáticas ha permitido atestiguar ciertas situaciones escolares que son por demás preocupantes. Entre las más recurrentes están el excesivo número de alumnos reprobados en matemáticas al final de cada ciclo escolar y la falta de disposición e interés de muchos estudiantes hacia el estudio de esta disciplina. Estas situaciones han motivado las siguientes reflexiones: ¿Cuáles son las razones por las que las matemáticas son consideradas tan difíciles de entender?, ¿cuáles son las razones del fracaso académico en esta materia? y ¿qué motiva a los estudiantes a aprender matemáticas? El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas implica una gran complejidad, por lo cual se pretende ofrecer una respuesta contundente a cada una de las preguntas planteadas anteriormente. Para llegar a tal respuesta, se ha determinado que las actitudes desempeñan un papel fundamental para el logro académico de los estudiantes de matemáticas y que el estudio de dichas actitudes para el aprendizaje de las matemáticas proporciona conocimientos valiosos que permitirán comprender mejor a los alumnos y, por lo tanto, les ayudarán a mejorar su proceso de aprendizaje.

2. Afectivo en el Aprendizaje de las Matemáticas

Krathwohl, Bloom y Masia (1973, citados en Gómez-Chacón, 2000) proponen la definición más utilizada de dominio afectivo como el conjunto de actitudes, creencias, apreciaciones, gustos y preferencias, emociones, sentimientos y valores. Por su parte, McLeod (1992, p. 576) emplea la expresión dominio afectivo para describir un “extenso rango de sentimientos y humores (estados de ánimo) que generalmente son considerados como algo diferente de la pura cognición”. En general, la relación entre el dominio afectivo (creencias, actitudes y emociones) y el aprendizaje

no va en un único sentido, ya que los afectos establecen el comportamiento y la capacidad de aprender y, correspondientemente, el proceso de aprendizaje induce reacciones afectivas (Bazán y Aparicio, 2006).



Figura 1. Esquema del dominio afectivo.

3. Actitudes y Modelo Tripartita para el Aprendizaje de las Matemáticas

Mucha gente considera que las actitudes pueden observarse únicamente mediante las conductas que un individuo muestra. De hecho, la definición que la Real Academia de la Lengua proporciona se refiere a la postura del cuerpo cuando se experimenta un estado de ánimo o a la disposición del ánimo manifestada de algún modo. En el estudio sobre las actitudes para el aprendizaje de las matemáticas se avanza un poco más, pues se ha observado que las conductas no son exclusivamente las que determinan la actitud de un estudiante hacia las matemáticas, sino que, como se verá más adelante, el aspecto conductual constituye sólo una tercera parte del constructo.

La actitud ha sido definida bajo una gran variedad de conceptos. Innegablemente, se trata de uno de los temas más estudiados en las ciencias humanas, lo que puede explicar la diferencia entre las definiciones que se pueden hallar. En relación con la actitud para el aprendizaje de las matemáticas, Ursini, Sánchez y Orendain (2004, p. 61) la definen como una “predisposición aprendida para responder de manera consistente, favorable o desfavorable, hacia un objeto y sus símbolos. Una actitud tiene dirección, positiva o negativa, e intensidad, alta o baja; está compuesta de varios elementos, tales como cogniciones o creencias y sentimientos o afectos asociados a evaluaciones y tendencias de comportamiento; y se forma principalmente de las experiencias e inferencias”. Cuando una actitud es negativa, puede ocasionar conflictos en el aprendizaje y provocar una respuesta negativa en otras personas. Por el contrario, una actitud positiva hacia las matemáticas repercute en un mejor resultado académico.

Para hablar de un modelo de aprendizaje que proporcione un acercamiento a las actitudes y su relación con el aprendizaje de las matemáticas, éste debe estar basado en el reconocimiento de los tres aspectos básicos de la personalidad de un individuo: el aspecto cognoscitivo, relacionado con el conocimiento de hechos y fenómenos; el aspecto afectivo-valorativo, relativo a formar

hábitos, valores y preferencias; y el aspecto psicomotor, encaminado al desarrollo de hábitos, destrezas y habilidades que favorezcan la organización y la voluntad positiva para una acción o un esfuerzo determinado. Bazán y Aparicio (2006) llaman a este último aspecto el aspecto conativo-volitivo, referente a la conducta y la voluntad.

Con respecto a lo anteriormente descrito, diversos investigadores en educación matemática (Hart, 1989; Auzmendi, 1992; Ruffell, Mason, y Allen, 1998; Gómez-Chacón 2000; Di Martino y Gregorio, 2017; Hannula, 2002; entre otros), han coincidido en que las actitudes para el aprendizaje de las matemáticas están agrupadas en tres componentes: el cognoscitivo, el afectivo y el conductual. A este modelo se le conoce como modelo tricomponente o modelo tripartita.

1. **Componente cognoscitivo:** se manifiesta en las creencias que están por debajo de dicha actitud. Está formado por las creencias del alumno sobre las matemáticas. Este componente de la actitud hacia un objeto comprende las percepciones, creencias, estereotipos, informaciones e ideas que tiene el individuo acerca del objeto. En este componente, las creencias acerca de las matemáticas, del propio alumno, de la enseñanza de la materia y del contexto social desempeñan un papel importante. Las creencias de los estudiantes representan el componente cognoscitivo de las actitudes para el aprendizaje de las matemáticas (Juárez, 2010).
2. **Componente afectivo:** éste surge de los sentimientos de aceptación o rechazo hacia cierto trabajo o materia. Aquí intervienen las emociones que el estudiante asocia con las matemáticas (que tienen un valor positivo o negativo). Este componente se refiere a las emociones de gusto o desagrado que los alumnos tienen hacia la materia.
3. **Componente conductual:** también llamado intencional, se refiere a las intenciones, tendencias, disposiciones y acciones hacia las matemáticas; representa la tendencia hacia un tipo de comportamiento (Juárez, 2010) y describe cómo se comporta el estudiante ante las matemáticas.

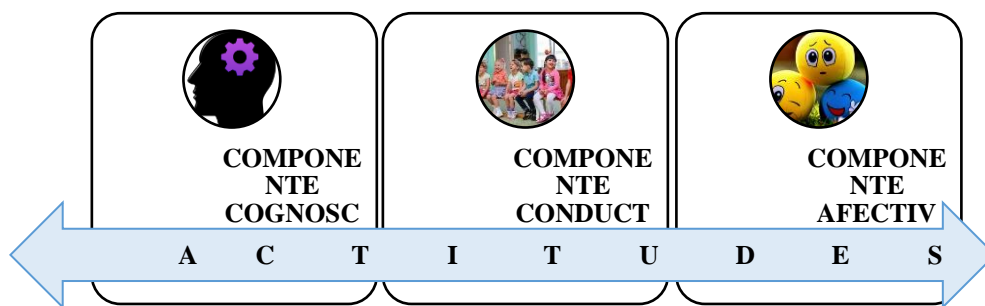


Figura 2. Modelo tricomponente de las actitudes. Fuente: elaboración propia.

4. ¿Por Qué Es Importante el Estudio de las Actitudes?

La importancia de las actitudes para el aprendizaje de las matemáticas ha sido reconocida en la literatura a través de diversos trabajos empíricos que las relacionan con el rendimiento académico de los estudiantes. Diversos autores han encontrado que existe una fuerte correlación entre las actitudes hacia las matemáticas (positivas o negativas) con el aprendizaje de esta disciplina. Por ejemplo, Bazán *et al.* (2006), Aliaga y Pecho (2000), y Cueto *et al.* (2003) (citados por Bazán y Aparicio, 2006) han investigado la relación entre rendimiento y actitud hacia las matemáticas, y encontraron que las actitudes negativas están relacionadas con el bajo rendimiento en esta disciplina.

Desde hace no más de cinco décadas, el estudio de las actitudes y su impacto en el aprendizaje ha cobrado importancia en diversos trabajos de investigación tanto en el campo de la psicología como en el ámbito educativo (McLeod, 1992; Gómez-Chacón, 2002; Di Martino y Gregorio, 2017; Zan, Brown, Evans y Hannula, 2006; Nicolaidou y Philippou (1997); Gómez-Chacón (2010); entre otros). En estos trabajos, se ha observado que los sentimientos, las emociones y las actitudes que los alumnos traen consigo al iniciar sus estudios influyen en los resultados académicos. Dicha influencia puede ser tanto positiva como negativa, por ejemplo, puede haber miedo, inseguridad, apatía, rechazo, ansiedad, frustración, desinterés y otras dentro de la influencia negativa. En otras palabras, se ha observado que el rendimiento académico en las matemáticas no es solamente un problema cognoscitivo, sino que el aspecto afectivo desempeña un papel muy importante tanto en el aprendizaje como en la enseñanza de las matemáticas y, dentro del aspecto afectivo, las actitudes tienen un papel protagonista.

Aunque hay literatura sobre la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, el dominio afectivo es un área poco explorada en los intentos por mejorar el rendimiento de los estudiantes en los programas académicos de matemáticas. La investigación respecto a la relación de los factores afectivos con el aprendizaje de las matemáticas cobró auge hasta principios de la

década de 1980 y desde entonces ha revelado la importancia de su relación con el éxito de los estudiantes en matemáticas. En las últimas dos décadas, se ha prestado mayor atención a la relación actitud-rendimiento académico, particularmente por investigadores en las áreas de la psicología educativa y la educación matemática (Zan, Brown, Evans y Hannula, 2012; Di Martino y Zan, 2014; Moyer, Robinson y Cai, 2018; Gómez-Chacón, 2000; Matsumoto y Sanders, 1988; Pepin, 2011; Di Martino y Gregorio, 2017; Gómez-Chacón, 2010; Lemus y Ursini, 2016). Estos y otros autores están de acuerdo en que la importancia de la relación entre los factores cognoscitivos y afectivos que influyen en el éxito del estudiante en el desarrollo de las matemáticas no se debe ignorar, puesto que el afecto influye en el interés, la necesidad y la motivación para el aprendizaje.

5. ¿Cómo Se Miden las Actitudes?

Algunos instrumentos que se utilizan para la medición de las actitudes son la escala de Thurstone, el diferencial semántico, la escala de Guttman y la escala de Likert. De estas escalas, una de las más utilizadas en Ciencias Sociales, posiblemente por su sencillez en la elaboración, lectura e interpretación es la escala de Likert. Las escalas tipo Likert (o simplemente escalas de Likert) reciben su nombre en honor del Dr. Rensis Likert (1903-1981), quien publicó un informe en 1932 sobre cómo usar este instrumento precisamente para la medición de actitudes.

La escala de Likert es una escala de respuesta psicométrica que se usa principalmente en forma de cuestionario que contiene preguntas, afirmaciones o reactivos con distintas alternativas de respuestas fijas para cada uno. Esto permite obtener las preferencias de los participantes o el grado de acuerdo con una declaración o un conjunto de declaraciones. La escala de Likert es una técnica de escalado no comparativa y unidimensional (miden un rasgo único). Se pide a los encuestados que indiquen su nivel de acuerdo con una declaración determinada mediante una escala ordinal. Generalmente se establecen cinco alternativas de respuesta que son: Totalmente de acuerdo, De acuerdo, Neutral, En desacuerdo y Totalmente en desacuerdo. Se puede analizar la respuesta de cada pregunta específica por separado o resumirla con otros elementos relacionados para crear una puntuación para un grupo de afirmaciones. Por esta razón, la escala de Likert algunas veces también es conocida como escala sumativa. Dependiendo de cómo se traten las preguntas en la escala de Likert, se pueden aplicar diversos métodos de análisis (Bertram, 2007).

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Me gusta la clase de matemáticas					
Las matemáticas son difíciles					

Figura 3. Ejemplo de escala de Likert con dos reactivos. Fuente: elaboración propia.

Algunas otras escalas usadas para medir las actitudes hacia las matemáticas ya han sido validadas y sometidas a procesos de confiabilidad en estudios de investigación por autores como Ursini, Sánchez y Orendain, (2004); Daza y Garza, (2018); López, Castro, Molina y Moreno, (2010); Galbraith y Haines (1998); Pierce, Stacey y Barkatsas (2007); Auzmendi, (1992); Fogarty, Cretchley, Harman y Ellerton, (2001) y Forgasz, (1995).

6. ¿Cómo Mejorar las Actitudes?

El desarrollo de actitudes positivas es primordial para el estudio de asignaturas como las matemáticas, pues así el alumno tendrá una predisposición favorable, se creará capaz y hará uso de la materia cuando le sea necesario (Gómez-Chacón, 2000).

Así, por ejemplo, si un alumno llega a clase con una predisposición negativa ante las matemáticas, la solución de factores externos no ayudará en mucho a su rendimiento. Ante esto, deberá intentarse mejorar la disposición del alumno hacia el aprendizaje y su actitud hacia la asignatura (Bazán y Aparicio, 2006).

Algunas medidas que pueden contribuir al desarrollo de actitudes positivas deben incluir actividades que busquen desarrollar las habilidades matemáticas en el alumno, despertar su curiosidad, estimular la imaginación y brindar oportunidades para el desarrollo de su creatividad. Las actividades deben ser interesantes y desafiantes para que hagan que el alumno piense. Preferentemente, estas actividades deben situarse en algún contexto real y conocido para el alumno, que tengan alguna aplicación útil más allá de las matemáticas puras. Dentro de las estrategias didácticas, se puede incursionar en el trabajo colaborativo, los foros de discusión y la resolución de problemas en equipos. En cuanto a materiales, es recomendable el uso de la tecnología a través de simuladores, graficadores, calculadoras, dibujos, animaciones, videos y una gran variedad de recursos y medios digitales que faciliten la comprensión y ofrezcan un ambiente de aprendizaje más agradable y acorde con la realidad que los alumnos viven.

Para lograr todo lo anterior, es necesario que el profesor tenga presente las actitudes de sus alumnos hacia las matemáticas para poder tener una base sólida en la búsqueda de incentivos hacia actitudes positivas. Además, se debe tener en cuenta que cualquier propuesta para mejorar las actitudes hacia las matemáticas debe surgir de reflexiones de carácter psicopedagógico y didáctico. A partir de ellas, es posible definir activamente un plan de trabajo que, incorporado al desarrollo curricular, permita fomentar en la escuela actitudes positivas hacia la asignatura (Mato-Vázquez, 2010). Por último, otro factor que incide de manera importante en el desarrollo de actitudes en los alumnos, tanto positivas como negativas, es la propia actitud del docente ante la asignatura. Si el profesor tiene una actitud de apatía o indiferencia, la transmitirá a sus alumnos y éstos adoptarán actitudes negativas. Sin embargo, si el profesor demuestra pasión, interés y gusto por lo que está enseñando, es muy probable que incida favorablemente en las actitudes de los estudiantes. Además de la actitud del profesor, éste debe promover la perseverancia en los alumnos, brindarles confianza, ayudar a erradicar sus miedos, permitir y promover que expresen sus ideas, propuestas de solución y maneras de percibir cada problema o situación matemática. También debe ayudar al desarrollo de la metacognición del alumno para que éste se percate de su progreso, esté consciente de aquello que no sabe y aquello que sí sabe, y visualice las metas que debe alcanzar en el corto y mediano plazo, pues todo esto lo ayudará también a desarrollar actitudes positivas y, por lo tanto, a tener éxito en el rendimiento académico en el área de las matemáticas.

7. Conclusión

El proceso de enseñanza-aprendizaje está rodeado de múltiples factores que inciden en el logro o fracaso de los objetivos. Muchas veces varios de estos factores están muy lejos de poder ser controlados por el profesor o incluso por el propio alumno, como por ejemplo, los factores familiares, los cuales han sido reportados por ciertos estudios que relacionan el rendimiento académico de los estudiantes con el nivel educativo de sus padres, mientras que algunos otros han investigado la relación entre el nivel socioeconómico de las familias con el logro académico.

Por otro lado, existen muchos otros factores que sí están al alcance tanto de profesores como de alumnos y es en esos factores donde se debe enfocar la atención y dedicación de ambas partes. Aunque en el campo de las actitudes hay evidencias empíricas de la importancia que tienen en el rendimiento en el área de las matemáticas, cada vez es más claro también que hay grandes áreas de oportunidad en los modelos educativos ya que no ubican de manera adecuada las actitudes dentro de los mismos. Asimismo, los modelos educativos deben considerar otros

factores psicológicos, como la motivación y las aspiraciones, que deben ser motivo de reflexión en estudios futuros.

Referencias

Auzmendi, E. (1992). Medición de las actitudes hacia las matemáticas. En *Las Actitudes hacia la Matemática-Estadística de las Enseñanzas Medias y Universitarias: Características y Medición* (pp. 59-119).

Bazán, J. L. y Aparicio, A. S. (2006). Las actitudes hacia la Matemática-Estadística dentro de un modelo de aprendizaje. *Educación*, 15(28), 7-20. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5056938>.

Bertram, D. (2007). *Likert Scales are the meaning of life. University of Calagary, Department of Computer Science*. Recuperado de: <http://poincare.matf.bg.ac.rs/~kristina/topic-dane-likert.pdf>.
 Di Martino, P. y Gregorio, F. (2017). The role of affect in failure in mathematics at the university level: the tertiary crisis. *Cerme*, 10, 1050-1057. Recuperado de: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01936027/>.

Di Martino, P. y Zan, R. (2014). Students' attitude in mathematics education. En: S. Lerman (editor), *Encyclopedia of Mathematics Education*. Springer, Dordrecht, 572-577.

Gómez-Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. (Narcea, Ed.). Madrid España.

Gómez-Chacón, I. M. (2010a). Actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática con tecnología. *Enseñanza de las ciencias*, 28, 227-244.

Gómez-Chacón, I. M. (2010b). Tendencias actuales en investigación en matemáticas y afecto. En M. M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo y T. A. Sierra (Editores), *Investigación en educación matemática XIV* (pp. 121-140). Lleida: SEIEM. Recuperado de: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3629171.pdf>.

Hannula, M. S. (2002). Attitude towards mathematics: emotions, expectations and values. *Educational Studies in Mathematics*, 49, 25-46.

Hart, L. E. (1989). Classroom Processes, Sex of Student, and Confidence in Learning Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 242-260.

Juárez, J. A. (2010). *Actitudes y rendimiento en matemáticas, el caso de telesecundaria*. México: Díaz de Santos.

Lemus, M. y Ursini, S. (2016). Creencias y actitudes hacia las matemáticas. Un estudio con alumnos de bachillerato. *Investigación en Educación Matemática XX*, (1989), 315-323. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/8875/1/Lemus2016Creencias.pdf>.

Matsumoto, D. y Sanders, M. (1988). Emotional Experiences During Engagement in Intrinsically and Extrinsically Motivated Tasks. *Motivation and Emotion*, 12.

McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. Recuperado de:

<https://doi.org/New York>.

Moyer, J. C., Robison, V. y Cai, J. (2018). Attitudes of high-school students taught using traditional and reform mathematics curricula in middle school: a retrospective analysis. *Educational Studies in Mathematics*, 98. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9809-4>.

Nicolaidou, M. y Philippou, G. (1997). Attitudes Towards Mathematics, Self-Efficacy and Achievement in Problem-Solving. *European Research in Mathematics Education* lii, 1-11.

Pepin, B. (2011). Pupils' attitudes towards mathematics: a comparative study of Norwegian and English secondary students. *ZDM*, 43, 535-546. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s11858-011-0314-9>.

Ruffell, M., Mason, J. y Allen, B. (1998). Studying attitude to mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 35, 1-18. Recuperado de: <https://doi.org/10.2307/3482863>.

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.

Zan, R., Brown, L., Evans, J. y Hannula, M. S. (2006). Affect in mathematics education: An introduction. *Middlesex University Research Repository*, 63, 113-121. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9028-2>.

Zan, R., Brown, L., Evans, J. y Hannula, M. S. (2012). Affect in mathematics education: an introduction. *Educational studies in mathematics*, 1-13. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.06.013>.