

CREENCIAS DE ESTUDIANTES DE SECUNDARIA SOBRE LAS MATEMÁTICAS: UN DIAGNÓSTICO PREOCUPANTE Y SUS POSIBLES IMPLICACIONES

Francisco Javier Córdoba Gómez

Instituto Tecnológico Metropolitano. (Colombia)

fjcordob@yahoo.es; franciscocordoba@itm.edu.co

Palabras clave: afectividad, creencias, cuestionario tipo Likert

Keywords: affectivity, beliefs, Likert questionnaire

RESUMEN

El siguiente trabajo es un avance de investigación sobre las creencias de los estudiantes de educación secundaria (grados noveno, décimo y undécimo). Se presentan los resultados parciales de un estudio realizado con 950 estudiantes, entre hombres y mujeres, en seis instituciones públicas. La información se recogió mediante un cuestionario, ampliado, mejorado y contextualizado, que ya se había validado y aplicado en diferentes países europeos, el *Mathematics-Related Beliefs Questionnaire (MRBQ)*. Los resultados muestran que las creencias de los estudiantes sobre sí mismos como aprendices de matemáticas son negativas, aunque consideran a las matemáticas como muy importantes y necesarias. Estas creencias influyen en su desempeño y elección profesional.

ABSTRACT

The following work is a breakthrough research on the beliefs of secondary school students (grades ninth, tenth and eleventh). The partial results of a study of 950 students, men and women, in six public institutions are presented. The information was collected by questionnaire, expanded, improved and contextualized, which had already been validated and applied in different European countries, the Mathematics-Related Beliefs Questionnaire (MRBQ). The results show those students' beliefs about themselves as learners of mathematics are negative, but consider mathematics as a very important and necessary. These beliefs influence their performance and career choice.

■ Introducción

A la hora de identificar qué factores inciden en el éxito o el fracaso escolar, y particularmente en matemáticas, no es extraño encontrar serias dificultades debido a que dichos factores conforman un complejo entramado en el que puede ser difícil atribuir efectos claramente definidos a cada uno de ellos. El bajo rendimiento y el fracaso escolar acarrean una serie de problemas y tensiones emocionales que repercuten en el desarrollo personal e incluso en una adecuada integración social. En este sentido, al hablar de fracaso escolar se debe tener en cuenta que no se hace referencia a estudiantes que tienen problemas de aprendizaje, sino a estudiantes inteligentes que no rinden o que no logran el rendimiento deseado en el tiempo estipulado para ello y en consecuencia, aparecen como malos estudiantes. Los resultados negativos pueden comprometer sus estudios posteriores, en cuanto a su elección profesional y continuidad (González-Pienda, 2003). En el aprendizaje de las matemáticas, el aspecto afectivo juega un papel tan importante como el cognitivo y por ello al indagar en lo afectivo, se puede encontrar la causa de muchas de las actitudes y emociones hacia las matemáticas. En este sentido y en el dominio afectivo, según McLeod (1994), las creencias juegan un papel fundamental. Por ello, en este trabajo el centro de interés lo constituyen las creencias de los estudiantes acerca de las matemáticas.

■ Las creencias acerca de las matemáticas y su importancia

Las creencias constituyen una fuerza poderosa en la conducta de las personas. Si una persona cree firmemente que puede hacer algo, lo hará, y si por el contrario cree que es imposible hacerlo, nada hará que cambie de parecer y convencerla de que sí es posible. Las creencias que tienen las personas sobre sí mismas y de lo que es o no posible en el mundo que las rodea tienen un gran efecto sobre la eficacia cotidiana. Todas las personas tienen a su vez creencias que les sirven como recursos y también creencias que las limitan considerablemente en diferentes ámbitos de sus vidas (Dilts, 2004).

Pajares (1992), hace referencia a una cita de Arthur W. Combs (1912-1999, psicólogo y educador norteamericano) que de alguna manera resume la importancia de las creencias y en especial las creencias sobre uno mismo: “Tal vez la causa más importante del éxito o fracaso educativo de una persona tiene que ver con la pregunta acerca de lo que esa persona cree sobre sí misma”. Lo anterior explica de manera directa la necesidad de considerar las creencias de las personas cuando se quiere comprender las causas o motivos de ciertas acciones que pueden conducir al fracaso o al éxito escolar, y en especial de los estudiantes en una materia tan importante pero a la vez tan estigmatizada como lo son las matemáticas.

Para Mato (2010) la importancia de las matemáticas y los pobres resultados que se obtienen en esta asignatura son temas de interés creciente en seminarios y congresos. Allí se aboga por propuestas que van desde cambios radicales y drásticos en la metodología de enseñanza y el currículo hasta procesos de capacitación y formación docente pasando por el estudio de la influencia de algunos factores como malos hábitos de estudio, carencias económicas, nivel de educación de los padres, etc. Sin embargo, otros factores y situaciones internos que tienen una fuerte influencia en la actitud de los estudiantes y su posterior desempeño, no han sido abordados de manera tan generosa, como es el caso de las creencias, al menos para el caso colombiano.

En el caso particular de las matemáticas, los resultados de investigaciones a nivel mundial muestran abundantes ejemplos de estudiantes, en todos los niveles educativos, que sienten rechazo, temor y aversión hacia las matemáticas y que se acercan a ellas como último recurso. A pesar de esta situación, la sociedad moderna está exigiendo hoy más que nunca un conocimiento matemático mucho mayor de las personas (Tarmizi, Tarmizi & Mokhtar, 2010).

La formación de los estudiantes en el ámbito emocional y afectivo se puede fundamentar en la importancia que tienen los pensamientos y las creencias en la explicación del por qué nos comportamos de tal o cual manera ante las actividades matemáticas y del rechazo o atracción hacia las mismas, hacia los profesores que las enseñan, hacia el ambiente de clase y la situación de aprendizaje, hacia los demás y en general hacia la escuela (Guerrero y Blanco, 2004; Candia, 2009)

■ **Las creencias: aspectos para su delimitación**

Antes de iniciar con las precisiones conceptuales del término es importante recordar, tal como lo afirmó De la Pienda (1994) con respecto a las creencias, que todo conocimiento humano desde el religioso hasta el más estrictamente científico, se apoya en creencias. Las creencias se convierten en un esfuerzo por alcanzar y comprender la realidad sin pasar por la demostración ni racional ni empírica y van más allá de aquello que la razón y la experiencia pueden alcanzar. Son de naturaleza intuitiva e implican una decisión preferencial, un preferir un algo a otra cosa, un creer en algo aunque no se tenga certeza de que esa creencia sea fundada. Afirma Davis (1993, citado en Quintana-Cabanas, 2001), que los seres humanos tienen toda clase de creencias, y la forma de llegar a ellas puede variar desde argumentos razonados hasta la fe ciega. Algunas creencias están basadas en la experiencia personal, otras en la educación y otras en el adoctrinamiento. Algunas de ellas les pueden parecer a las personas, susceptibles de justificación y otras se mantienen por instinto (Quintana-Cabanas, 2001).

Por su parte Reyes, Salcedo y Perafán (1999), consideran las creencias como construcciones hechas por las personas en su proceso de formación que les permiten entender el mundo y que a su vez son generadoras de acciones específicas. Hacen parte de la visión del mundo que tienen las personas y median los esfuerzos de comprensión de las propias acciones y de las de otros. De esta manera, las creencias representan un grado de conocimiento significativo y válido para las personas con relación a los diferentes contextos. Se puede asumir en este caso que la validez de ese conocimiento no es colectiva sino personal en tanto que representa para las personas la explicación o justificación de sus acciones o de lo que sucede a su alrededor.

Lo anterior pone de nuevo en evidencia que una forma de conocer el posible origen de las actitudes y las acciones de una persona en determinados contextos y frente a situaciones específicas puede estar en el conocimiento de las creencias que esa persona tiene, pues son sus creencias las que van a guiar y condicionar determinados comportamientos.

■ Metodología y resultados

La información fue recogida durante el segundo semestre del 2013, entre los meses de septiembre y noviembre, ya que de alguna manera por este tiempo los estudiantes se habían integrado más a su grupo, habían establecido algunas relaciones con otros compañeros, conocían de manera más detallada a su profesor y podían hacerse una idea más general acerca de sus estrategias de enseñanza y del ambiente mismo de aprendizaje.

El cuestionario usado para recolectar la información fue una versión ampliada, mejorada y contextualizada de un cuestionario desarrollado en la Universidad de Lovaina (Op 't Eynde and De Corte, 2003) e implementado originalmente en Bélgica (Op't Eynde and De Corte, 2003), Mathematics-Related Beliefs Questionnaire (MRBQ), y que ha sido posteriormente mejorado y adaptado al contexto educativo en España e Inglaterra (Gómez-Chacón, Op't Eynde y De Corte, 2006; Diego-Mantecón, Andrews & Op 't Eynde, 2007). Este cuestionario fue revisado por expertos nacionales y extranjeros (validación de expertos) de México, España, Inglaterra y por supuesto de Colombia. Como factor adicional, al cuestionario original se le añadieron algunas preguntas abiertas que permitieran conocer en detalle y con mayor profundidad las creencias de los estudiantes. Al ser un estudio exploratorio, el cuestionario que se aplicó fue de 103 ítems en escala Likert de cinco puntos, y 6 preguntas abiertas. Esto con el fin de depurar y refinar el instrumento para su aplicación definitiva, una vez realizados los respectivos análisis.

El cuestionario se aplicó a una muestra (no aleatoria) de 950 estudiantes, entre hombres (509) y mujeres (439), de los cuales dos no respondieron. Las edades estuvieron entre los 14 y 18 años y se tomaron los niveles noveno, décimo y undécimo de educación secundaria (nivel previo al nivel de educación superior). Para el tratamiento y análisis de la información cuantitativa se utilizó el programa estadístico SPSS 21. Los ítems se agruparon siguiendo el modelo de cinco factores (ver tabla 1). Para todas las respuestas del cuestionario definitivo (950 estudiantes) se realizó un análisis de fiabilidad usando el alfa de Cronbach, obteniendo un valor plausible de $\alpha = 0.933$, similar al obtenido por Diego-Mantecón, Andrews y Op't Eynde (2007) que reportó, para una muestra de 625 estudiantes, un $\alpha = 0.934$, con el cuestionario tomado de base, lo que muestra una buena consistencia interna entre los ítems.

Tabla 1. Resultados del alfa de Cronbach para los diferentes factores

Factor	Alfa de Cronbach, α	Número de ítems	Categoría
Factor 1: Creencias acerca del rol del profesor y su función	0.918	27	Muy bueno
Factor 2: Creencias acerca de la competencia personal en matemáticas	0.873	23	Bueno
Factor 3: Creencias acerca de la importancia y utilidad de las matemáticas	0.869	25	Bueno
Factor 4: Creencias acerca de las matemáticas como un conocimiento difícil, poco accesible y memorístico	0.709	15	Aceptable
Factor 5: Creencias acerca de estrategias de aprendizaje de las matemáticas, uso de tecnología y la resolución de problemas	0.522	13	Pobre

Por cuestiones de espacio, sólo se presentarán algunos de los resultados del factor 2 y el factor 5, y algunos de los ítems de corte cualitativo.

Ante la pregunta a los estudiantes por sus asignaturas preferidas, las matemáticas no salen bien libradas, tal como se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Las matemáticas como asignatura preferida

Género	Número de estudiantes		Porcentaje con respecto al total (%)
Hombres	85	33 (noveno)	8.9
		28 (décimo)	
		24 (undécimo)	
Mujeres	45	14 (noveno)	4.7
		16 (décimo)	
		15 (undécimo)	
Total	130		13.7

Se observa un porcentaje muy bajo de preferencia por las matemáticas, 13.7% y en el cual el número de hombres que las prefieren es casi el doble que el de las mujeres. Para el caso específico de las mujeres, no hay diferencias significativas con respecto al grado escolar, mientras que en los hombres se observa una disminución en la preferencia por las matemáticas de grado a grado a medida que se asciende de nivel.

En cuanto a la elección de carrera profesional, menos del 14% de los estudiantes investigados muestra interés por seguir una carrera de ingeniería o tecnología, debido a que consideran que su mal desempeño en matemáticas seguirá una vez finalizada la secundaria. En todas las instituciones y en todos los grados, el número de hombres que piensan seguir una carrera ingenieril es superior al número de mujeres en casi dos veces o más. De noveno a undécimo, el número de hombres que va a seguir ingeniería aumentó en un 76.2%, mientras que para las mujeres el número permaneció casi igual. Del total de estudiantes, sólo dos de ellos afirman que van a seguir la carrera de matemática pura (0.2%).

En la tabla 3 se muestran algunos de los resultados (promedios) obtenidos en los ítems del factor dos.

Tabla 3. Promedios de algunos ítems del factor 2

Ítem	Hombres	Mujeres
Me considero muy capaz y hábil en matemáticas	3.5	3.1
Me interesan mucho las matemáticas	3.6	3.3
Comparado con otros compañeros, creo que soy bueno y me va bien en matemáticas	3.5	3.1
Puedo comprender incluso el tema más difícil que nos enseñen en clase de matemáticas	3.3	2.8
En matemáticas me conformo si gano la materia	3.7	3.8
Si he tenido dificultad con las matemáticas durante el colegio, seguramente las tendré en la universidad	3.7	3.7
A los que les va bien en matemáticas es porque tienen condiciones económicas favorables en casa	2.2	2.0
En matemáticas se necesita más memoria que imaginación y creatividad	3.5	3.6

Las *Creencias acerca de la competencia personal en matemáticas* obtuvieron puntajes significativamente mayores en los hombres, lo que indica que las creencias que ellos tienen acerca de su competencia personal son más positivas que las que sostienen las mujeres. Esta tendencia es similar a la reportada en el trabajo de Diego-Mantecón, Andrews y Op't Eynde (2007), quienes reportan que efectivamente las jóvenes estudiantes, independientemente de la edad, son menos positivas que los estudiantes hombres en el factor asociado a la competencia personal. Este planteamiento también está en la misma línea de lo plantado por Ernest (1996) cuando afirma que gran parte de la investigación en Educación Matemática sobre las mujeres (jóvenes y adultas) y las matemáticas ha tenido especial interés en las percepciones estereotipadas que se tienen de las matemáticas como un dominio exclusivamente masculino.

En la tabla 4, se muestran los resultados (promedios) de algunos de los ítems del factor cinco.

Tabla 4. Promedios de algunos ítems del factor 5

Ítem	Hombres	Mujeres
Si en las clases de matemáticas se usaran más herramientas tecnológicas (computador, tablets, software de matemáticas, Internet, dispositivos móviles, etc.) habría más motivación para aprender	3.4	3.1
Si pudiera usar más tiempo el computador aprendería más fácilmente matemáticas	2.7	2.4
Aprendo más fácil matemáticas usando el computador que estudiando de los libros	2.8	2.4
El uso de computadores e Internet me ayuda a aprender mejor matemáticas	2.9	2.5
El uso del computador me puede volver más perezoso mentalmente en matemáticas	3.6	3.8

Lo mismo sucede con el factor asociado a *Creencias acerca de estrategias de aprendizaje de las matemáticas, uso de tecnología y la resolución de problemas*, los hombres se muestran más positivos en la resolución de problemas y en el uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas que las mujeres. Si bien los hombres están por encima de las mujeres en este factor, las puntuaciones de ellos no es que sean significativamente altas. Estos resultados muestran que para los estudiantes consultados, el aprendizaje de las matemáticas no se ve favorecido por el uso de las tecnologías computacionales ni del Internet, lo cual hace pensar que si las creencias de los estudiantes acerca de las matemáticas son negativas, su baja motivación y sus actitudes no van a cambiar significativamente por el uso de este tipo de recursos.

■ Consideraciones finales

Los resultados de este estudio exploratorio muestran que para estos estudiantes sus creencias acerca de las matemáticas y de ellos como aprendices, tienen una tendencia negativa y de carácter limitativo, más marcado en las mujeres que en los hombres. Este tipo de creencias que se han adquirido y afianzado en el tiempo, son las que contribuyen a generar actitudes negativas hacia las matemáticas y todo lo que gira alrededor de estas actitudes (motivaciones, emociones, etc.) que van a predisponer a los estudiantes en sus acciones y elecciones posteriores. Por ello, es importante identificar y caracterizar las creencias de los estudiantes acerca de las matemáticas para establecer estrategias que permitan hacerlas evidentes y

fomentar posibles cambios en ellas mediante estrategias adecuadas de tal forma que esa imagen, por lo general negativa, que se ha construido se pueda ir gradualmente cambiando.

■ Referencias bibliográficas

- Candia, P. (2009) *Actitud hacia las matemáticas en alumnos de ingeniería de tercero y quinto semestres del ITESCA*. Artículo presentado en X Congreso Nacional de investigación educativa, 21-25 de septiembre de 2009, Veracruz, México. Recuperado el 10 de junio de 2013 de <http://www.comie.org.mx/congreso/electronica/v10/contenido/contenido01.htm>
- De la Pienda, J. (1994). *Educación, axiología y utopía*. Oviedo: Servicio de Publicaciones, Universidad de Oviedo.
- Diego-Mantecón, J., Andrews, P. & Op't Eynde, P. (2007). *Refining the mathematics related beliefs questionnaire (MRBQ)*, Paper presented to Working Group 2, Affect and mathematical thinking of the Fifth European Conference on Mathematics Education, CERME 5 (pp. 229-238), Larnaca, Cyprus.
- Diego-Mantecón, J., Andrews, P., y Op't Eynde, P. (2007). Mejora y evaluación de un cuestionario de creencias de matemáticas en función de nacionalidad, edad y sexo. In M. Camacho, P. Flores & P. Bolea (Eds.), *Investigación en Educación Matemática, XI*, 325-333.
- Dilts, R. (2004). *Cómo cambiar creencias con la PNL*. Barcelona: Editorial Sirio, S.A.
- Gómez-Chacón, I., Op 't Eynde, P. y De Corte, E. (2006). Creencias de los estudiantes de matemáticas. La influencia del contexto de clase. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(3), 309-324.
- Ernest, P. (1996). Popularization: myths, massmedia and modernism. In A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick and C. Laborde (Eds.), *International Handbook Of Mathematics Education*, (pp. 785-817). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- González-Pienda, J. (2003). *El rendimiento escolar. Un análisis de las Concepciones de los profesores acerca de su papel en el aula*. Tesis de doctorado no publicada. Universidad de Huelva, España.
- Guerrero, E. y Blanco, L. (2004). Diseño de un programa psicopedagógico para la intervención en los trastornos emocionales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 33(5), 1-14.
- McLeod, D. (1994). Research on Affect and Mathematics Learning in the JR-ME: 1970 to the Present. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25 (6), 637-647.
- Mato, M. (2010). Mejorar las actitudes hacia las matemáticas. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 18 (1), 19-32.
- Op't Eynde, P. and De Corte, E. (2003). Students' mathematics-related belief systems: Design and analysis of a questionnaire. *Paper presented to the symposium, the relationship between students' epistemological beliefs, cognition and learning, at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago*.
- Pajares, F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, 62 (3), 307-332.
- Quintana-Cabanas, J. (2001). *Las creencias y la educación: pedagogía cosmovisional*. Barcelona: Herder.
- Reyes, L., Salcedo L. y Perafán, G. (1999). *Acciones y creencias: tesoro oculto del educador*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Tarmizi, M. A. A., Tarmizi, R. A. & Mokhtar, M. Z. B. (2010). Humanizing Mathematics Learning: Secondary Students Beliefs on Mathematics Teachers' Teaching Efficacy. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8, 532-536.