

ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS DE LOS FUTUROS PROFESORES DE E.G.B DE CHILE. ESTUDIO DE CUATRO DESCRIPTORES ACTITUDINALES

Marcelo Casis, Encarnación Castro y Nuria Rico
Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación
Universidad Finis Terrae
Universidad de Granada.
marcelocasis@gmail.com

Chile

España

Resumen. Para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, las respuestas afectivas que generan los estudiantes hacia la disciplina, juegan un papel esencial. El dominio afectivo del estudiante hacia las matemáticas está constituido por actitudes, valores, creencias y emociones. Estudiamos las actitudes que poseen hacia las matemáticas los futuros profesores de EGB de Chile y en el presente reporte de investigación comentamos algunos resultados del análisis descriptivo que hemos realizado a cuatro descriptores actitudinales: autoconfianza, motivación, ansiedad y creencias del estudiante de que el dominio matemático está determinado por el género.

Palabras clave: actitudes, matemáticas, dominio afectivo

Abstract. The affective response of the students towards mathematics plays an essential role in the teaching and learning process of this discipline. The student's affective domain to mathematics implies attitudes, values, beliefs and emotional aspects. We observed students who are studying to become teachers of primary school in Chile and their attitude towards mathematics. In this research report we show some results of the descriptive analysis of four attitudinal descriptors: self-confidence, motivation, anxiety, and students' belief in the fact that being good at maths is significantly related to gender.

Key words: attitudes toward mathematics, affective domain

Introducción

Conceptualización teórica

Dominio afectivo

Diferentes autores se han referido al dominio afectivo de la educación matemática, y lo entienden como aquellos aspectos que van más allá de la cognición y que inciden en el aprendizaje de las matemáticas (McLeod, 1989). El afecto, dominio afectivo o dimensión afectiva, de la educación matemática lo constituyen las creencias, emociones, actitudes (McLeod, 1989, 1992; Krathwohl, Boom y Masia, 1964) y valores (Bishop, 1999; Gómez-Chacón, 2000).

Al aceptar que los afectos ejercen una influencia decisiva en el aprendizaje y en cómo los alumnos perciben y consideran las matemáticas (Gil, Blanco y Guerrero, 2005), aceptamos también que los estudiantes, al aprenderlas, se enfrentan a variados estímulos asociados a esta ciencia y ante ellos pueden reaccionar positiva y/o negativamente; reacciones que están condicionadas por una serie de elementos que algunos autores relacionan con las emociones. Gómez Chacón (2000), las define como reacciones emocionales y las entiende como la desvinculación entre lo que el sujeto espera experimentar al hacer matemáticas y lo que finalmente experimenta. Si ante situaciones similares, repetidamente se producen las mismas clases de reacciones afectivas, la activación de la reacción emocional (satisfacción, frustración, agrado, etc.), puede ser automatizada y convertirse en una

actitud. (Gil, Blanco y Guerrero, 2005). Estas actitudes, a su vez serán modeladas por una parte, en función de los valores que el individuo asigne a las matemáticas, influenciados por la carga cultural y social del medio contextual en que el individuo se encuentre (Bishop, 1988) y por otra, por las creencias que se hayan desarrollado respecto de la educación matemática en su conjunto y del aprendizaje matemático en particular (Bermejo, Lago & Rodríguez, 2000). Consideramos entonces, el dominio afectivo como un sistema interrelacionado de cada uno de estos descriptores.

Actitudes

Nuestro estudio centra su interés en uno de estos descriptores del afecto: las actitudes. Este constructo ha sido estudiado desde diferentes disciplinas, pero sólo a partir de las últimas décadas, lo ha sido desde la didáctica de las matemáticas. Gracias a estos estudios, se ha logrado delimitar el concepto y determinar su relación con la educación matemática (Beckler 1984; McLeod, 1989; Mandler 1989; Callejo, 1994; Guerrero, Blanco y Castro, 2001). Así para Nimier (1977) y Truttschel (2002) las actitudes hacia las matemáticas serían una suerte de bloqueo emocional o barrera psicológica entre el estudiante y la asignatura, mostrando en muchos casos temor, respeto e incluso odio hacia ella.

En el estudio de las actitudes, el modelo multidimensional planteado por Beckler (1984) y Rajecki (1982), es el que más ayuda a comprenderlas. Para estos autores las actitudes se entiende como una predisposición a responder a alguna clase de estímulos con cierta clase de respuestas (Rosenberg y Hovland, 1960), asignado al constructo un triple componente, que se relacionan entre sí. Estos tres componentes son:

- ❖ **Componente Afectivo:** Se la ha considerado como el componente fundamental de la actitud. Al presentarse un objeto, éste puede ser relacionado con sentimientos de agrado o desagrado.
- ❖ **Componente Cognitivo:** Puede considerarse el elemento que le da fundamento a la actitud. Independiente del grado de verdad, el conocimiento que posea el individuo de dicho objeto, por sí mismo ya es suficiente para fundamentar su actitud.

Componente Conativo o Comportamental: Se relacionan con las intenciones conductuales o tendencias de acción que se relacionan con una actitud. Se considera la consecuencia dinámica de la conjunción de los dos componentes anteriores.

Contexto de estudio

En relación al contexto de estudios, hemos decidido trabajar con futuros profesores de educación básica, fundamentalmente porque serán ellos los que tendrán la responsabilidad de guiar los primeros aprendizajes matemáticos de cientos de niños y niñas de Chile y según diversas

investigaciones, las actitudes que posean hacia las matemáticas, tarde o temprano serán transferidas a sus futuros estudiantes (Rokeach, 1968; Eiser, 1989; Rodríguez González, 1989) con las consecuencias que ello acarrea en el aprendizaje de esta disciplina. Para ello hemos aplicado un diseño muestral al total de estudiantes de Pedagogía en Educación Básica de Chile, obteniendo con ello una muestra de 613 individuos con un margen de error de $\mp 4\%$ y $\pm 5\%$

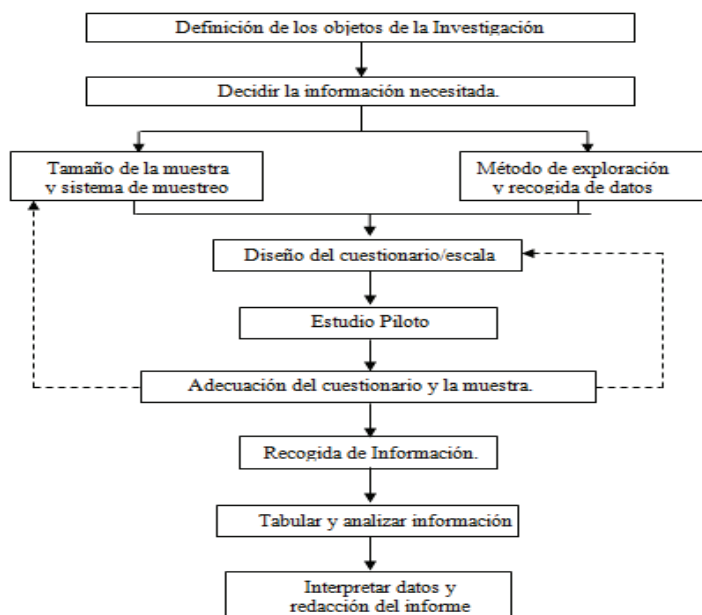
Metodología

Metodológicamente nuestro estudio corresponde a un diseño no experimental, transeccional o transversal de tipo exploratorio descriptivo y los datos los hemos obtenido desde tres diferentes escalas de actitud, adaptadas para nuestros propósitos. Las escalas utilizadas son:

a. Escala de Actitudes y Matemáticas (Fennema y Sherman, 1976); b. Escala de actitudes y emociones ante las Matemáticas (Caballero, Blanco y Guerrero, 2007) y c. Factores asociados a la actitud hacia las matemáticas (Candia, Navarro y Jacobo, 2009). A partir de estos instrumentos hemos elaborado una serie de ítems inéditos, siguiendo las etapas sugeridas por Donoso, Rico y Casis (2013), que junto a los seleccionados de las escalas anteriormente señaladas buscaron cubrir por una parte la componente actitudinal (afectivo, cognitivo y conativo), intrínseca al constructo, y por otro la componente psico social, que llevó un largo proceso de confección y que considera las dimensiones (personal, social, profesional e institucional). En el presente reporte, enunciamos algunos resultados obtenidos a partir de la dimensión personal. Dentro de esta dimensión hemos considerado cuatro categorías: *autoconfianza del estudiante como aprendiz de matemáticas*; *motivación que manifiesta el estudiante frente a la tarea matemática*; *creencias arraigadas en el estudiante de que el dominio matemático está determinado por el género del individuo* y por último el *grado de ansiedad que experimenta el estudiante al momento de enfrentarse a una tarea matemática*. Estos son los cuatro descriptores de actitud que estudiamos en el presente informe.

Como todo proceso de investigación, el nuestro además de la caracterización que hemos señalado, se desarrolla considerando una serie de etapas. Colás y Buendía (1994), las explicitan mediante un esquema (Figura 2.1), que se ajusta perfectamente al que seguimos en la presente investigación. Estas autoras clasifican las investigaciones que utilizan las escalas de actitud, como estudios tipo encuestas o “survey”, al igual que los que se sirven de cuestionarios, entrevistas (estructuradas o semi estructuradas) y test, como técnicas de recogidas de datos.

Figura 2.1: Proceso de un estudio tipo "Survey"



Fuente: Colás y Buendía 1994, p.179. Basado en Cohen y Manion, 1980.

Análisis

Con los datos obtenidos hemos realizado un análisis descriptivo de cada una de las categorías, considerando en ello la media obtenida, desviación típica y asimetría, con el fin de interpretar el comportamiento que han tenido los datos en cada uno de estos descriptores.

Respecto de la puntuación, cada uno de los ítems del cuestionario de actitudes consta de cinco posibles respuestas, cada una de las cuales tiene asociado un valor que varía de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo). Las sentencias formuladas en negativo (a más puntuación menos presencia del constructo) les hemos asociado su valor inverso con la finalidad de unificar el criterio de que una mayor puntuación en los ítems del cuestionario describe un mayor nivel de actitud matemática en el sujeto, asociado a una determinada categoría. En el presente estudio hemos identificado la puntuación media obtenida por los participantes, en las escalas de cada categoría en siete niveles. De este modo, un estudiante podría presentar o no la categoría actitudinal evaluada según el valor obtenido en dicha categoría. Tabla 3.1

Tabla 3.1. Nivel en que se presenta la categoría actitudinal medida		
Rango de Valor Medio Obtenido en la Escala	Presencia del Constructo (Categoría)	Puntuación Actitudinal (Dimensiones)
1.0 - 1.6	Muy bajo	Muy Negativas
1.6 - 2.2	Bajo	Negativas
2.2 - 2.7	Medio bajo	Moderadamente Negativas
2.7- 3.3	Medio	Moderadas
3.3 - 3.8	Medio Alto	Moderadamente Positivas
3.8 - 4.4	Alto	Positivas
4.4 - 5.0	Muy alto	Muy Positivas

Análisis de cada categoría

En la Tabla 3.2 se recogen los estadísticos descriptivos del valor medio obtenido por los estudiantes participantes de la muestra en los ítems correspondientes a cada categoría de la dimensión personal. La asimetría de los datos se observa mediante los histogramas representados en los Gráficos 3.1 para la autoconfianza, 3.2 para la motivación, 3.3 dominio matemático y género, y 3.4 para la ausencia de ansiedad.

Respecto de los valores mínimos y máximos podemos decir que en las categorías motivación, dominio matemático y género y ausencia de ansiedad, hay individuos que han obtenido un valor medio de 1,00 (presentan ausencia del constructo) y otros, 5,00 (presentan presencia total del constructo). Sólo en la autoconfianza no se observan sujetos que hayan obtenido un valor medio de 1,00 pero si los hay con valor 5,00 para este constructo. De acuerdo a los valores medios obtenidos, se observa que ninguna categoría se ubica en un nivel inferior al nivel medio bajo. La categoría ausencia de ansiedad matemática se ubican en el nivel medio con 3,28 de media. Las categorías de autoconfianza y motivación, en el medio alto con una media de 3,37 y 3,70 respectivamente. La categoría dominio matemático y género se ubica en el nivel alto con 4,03. La desviación típica oscila entre 0,76 para dominio matemático y género, siendo esta la más baja y 0,89 para ausencia de ansiedad matemática, la más alta, aunque en todos ellos la dispersión es aceptable.

Tabla 3.2: Estadísticos descriptivos de la puntuación media de las categorías pertenecientes a escala de actitudes personales

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. T.	Asimetría Est.	Error
Autoconfianza	606	1,17	5,00	3,3783	0,83458	-0,282	0,099
Motivación	601	1,00	5,00	3,7079	0,84439	-0,659	0,100
Dominio Matemático y Género	607	1,00	5,00	4,0372	0,76210	-0,552	0,099
Ausencia de Ansiedad Matemática	605	1,00	5,00	3,2856	0,89872	-0,343	0,099

En todas las categorías se observa una asimetría negativa, dado que las frecuencias más altas se ubican a la derecha de la media, más cercano al nivel alto de presencia de constructo, con valores que van desde -0,282 (autoconfianza) y -0,659 (motivación).

Destacamos que la categoría que obtiene la media más alta es la de dominio matemático y género, con ello inferimos que los estudiantes no le asignan importancia al factor género en el dominio matemático que puedan poseer sus futuros estudiantes. Se encuentran bastante motivados en el aprendizaje matemático y confiados en sus capacidades y por último la ausencia de ansiedad se manifiesta en nivel medio, con lo que concluimos que a los estudiantes las matemáticas no les generan gran ansiedad.

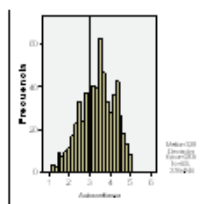


Gráfico 3.1 Asimetría
Autoconfianza

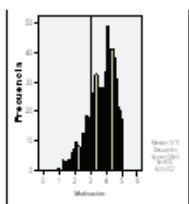


Gráfico 3.2 Asimetría
Motivación

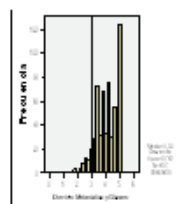


Gráfico 3.3 Asimetría
Dominio Matemático y
Género

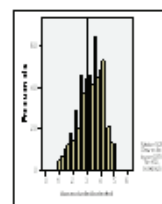


Gráfico 3.4
Asimetría Ausencia
de Ansiedad

Análisis de la dimensión personal

La Tabla 3.3 recoge los estadísticos descriptivos del valor medio obtenido por los estudiantes participantes de la muestra en los ítems correspondientes al total de categorías pertenecientes a la dimensión personal. Lo que nos permite determinar el grado de actitudes personales que manifiestan los individuos hacia las matemáticas y el Gráfico 3.5 expone un histograma que muestra la asimetría de dichos datos. Como se observa, podemos decir que hay sujetos que han obtenido un valor mínimo de 1,45 (actitudes personales muy negativas hacia las matemáticas) y por el contrario, otros que obtienen una puntuación media de 4,83 (actitudes personales muy positiva hacia las matemáticas)

El valor medio obtenido por el conjunto de la muestra es de 3,60, con una desviación típica de 0.6 aproximadamente. Esto indica que de los siete niveles descritos en la Tabla 3.1, las actitudes personales que manifiestan los estudiantes hacia las matemáticas se ubica en el nivel *moderadamente positivas*, con una dispersión aceptable y una asimetría negativa, dado que las frecuencias más altas se ubican a la derecha de la media, más cercano al nivel positivo de actitud, con un estadístico de -0.296. De acuerdo con esto, podemos decir que, las actitudes personales que manifiestan los estudiantes hacia las matemáticas son moderadamente positivas.

Tabla 3.3: Estadísticos descriptivos de la puntuación media de las categorías pertenecientes a escala de actitudes personales.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. T.	Asimetría	
						Est.	Error
Actitud Personal	592	1,45	4,83	3,6075	0,64055	-0,448	0,100

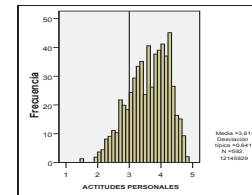


Gráfico XI: Histograma actitudes personales hacia las matemáticas

Conclusiones

De acuerdo con este análisis descriptivo, podemos determinar algunas conclusiones preliminares del estudio, las que señalamos a continuación:

- ❖ Las Actitudes personales de los futuros profesores de Educación General Básica de Chile son moderadamente positivas.
- ❖ La Autoconfianza como aprendiz de matemáticas y la Motivación hacia la disciplina que manifiesta tener el estudiante son moderadamente positivas
- ❖ Se observa una moderada ausencia de ansiedad por parte de los futuros profesores de E.G.B. de Chile.

Los estudiantes carecen de la creencia de que el dominio matemático está influenciado por el factor género, obteniendo una valoración positiva respecto a este punto.

Referencias bibliográficas

Bermejo, V., Lago, M. y Rodriguez, P (2000). Las creencias de alumnos y profesores sobre las matemáticas. En D. Vence, L. Pérez, J. Beltrán, V. Bermejo, M. Prieto y R. González (coords.) *Intervención psicopedagógica y currículum escolar* (pp 129-151).Madrid: Pirámide.

Beckler, S. (1984). Empirical validation of affect, behavior and cognition as distinct components of attitude. *Journal of Personality and Social Psychology*, 47, 1191-1205.

- Bishop, A. (1988). *Mathematical enculturation: a cultural perspective on mathematics education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática, la educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós.
- Callejo, M. (1994). *Un club matemático para la diversidad*. Madrid: Nercea.
- Caballero, A., Blanco, L. y Guerrero, E. (2008). Descripción del dominio afectivo en las matemáticas de los estudiantes para maestro de la Universidad de Extremadura. *Paradigma XXIX* (2). 157-171.
- Candía, P., Navarro, L., Jacobo, A. (2009). Actitud hacia las matemáticas de estudiantes de ingeniería de un tecnológico del sur de Sonora. Manuscrito no publicado. Instituto tecnológico superior de Cajeme. México.
- Colás, M. P. y Buendía, L. (1994). *Investigación Educativa*. Sevilla: Ediciones Alfarcar.
- Donoso, P., Rico, N., y Casis, M. (2013). Etapas de elaboración de un instrumento para indagar sobre las actitudes hacia las matemáticas. En Rico, L., Cañadas, M.C., Gutiérrez, J., Molina, M y Segovia I. (Eds). *Investigación en Didáctica de la Matemática. Homenaje a Encarnación Castro*. Granada, España: Editorial Comares
- Eiser, J.R. (1989) *Psicología Social*. Madrid: Pirámide.
- Fennema, E. y Sherman, J. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitude scales. *Catalogue of selected documents in psychology* 6, 324-326.
- Gil, N.; Blanco, L.; Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *UNION Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 2, 15-32.
- Gómez-Chacón, I. M. (2000). *Matemática Emocional. Los efectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- Guerrero, E., Blanco, L. y Castro, F. (2001). Trastornos emocionales ante la educación matemática. En García, J.N. (Coor.), *Aplicaciones de Intervención Psicopedagógica*. (pp. 229-237), Madrid: Pirámide.
- Krathwohl, D., Bloom, B., Masia, B. (1964). Taxonomy of educational objectives, the classification of educational goals: Handbook 2: *Affective Domain*. New York: Longmann.

Mandler, G. (1989). Affect and learning: Reflections and prospects. En D. McLeod y V. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving. A new perspective.* (pp.3-19). New York: Springer-Verlag

McLeod, D. (1989): The role of affect in mathematical problem solving. En D. McLeod y V. Adams (eds.): *Affect and mathematical problem solving: A new perspective.* (pp.20-36). New York: Springer-Verlag.

McLeod, D. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualisation. En D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning.* (pp. 575-596). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Nimier, J. (1977). *Mathematiques et affectivité.* *Educational Studies in Mathematics*, 8(3), 241-250.

Rodriguez, A. (1989). Interpretación de las actitudes. En Rodríguez, A., y Seoane, J. (Coords.) *Creencias, actitudes y valores.* (Vol 7 del tratado de Psicología General). Madrid: Alhambra.

Rajecki, D. (1982). *Attitudes: Themes and advances.* Sunderland, MA: Sinauer Associates.
Rosenberg, M., Hovland, C. y Colbs. (1960) *Attitude organization and change*, N. Haven: Yale University Press.

Rokeach, M. (1968) *Beliefs, attitudes and values*, San Francisco, Jossey-Bass.

Truttschel, W. J. (2002). *Mathematics anxiety at Chippewa Valley Technical College.* Tesis doctoral no publicada, Universidad de Wisconsin.