

## ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS DE ESTUDIANTES DE PRIMER CURSO DE UNIVERSIDAD Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ASIGNATURAS AFINES

**Marcelo Casis, Ana María Oyaneder, Alexis Curiche**

Universidad Finis Terrae. (Chile)

marcelocasis@gmail.com, aoyaneder@uft.cl, alxcuriche@hotmail.com.

**RESUMEN:** Presentamos un avance de la investigación que llevamos a cabo al amparo de la dirección de investigación de la Universidad FinisTerrae. Estudiamos las actitudes hacia las matemáticas que manifiestan los estudiantes de primer curso de universidad, matriculados en carreras profesionales que dentro de su malla académica cursan asignaturas matemáticas durante el primer semestre, y cómo éstas se relacionan con el rendimiento académico. Para los propósitos de este artículo, mostramos los resultados obtenidos con los estudiantes de la carrera de arquitectura.

**Palabras clave:** dominio afectivo, actitudes, rendimiento académico

**ABSTRACT:** This paper shows part of the investigation that we are carrying out under the research management of Finis Terrae University. We study the attitudes, towards mathematical subjects, of the first-year university students who are enrolled in different professional degree courses; which curriculum includes Mathematics in the first semester. We have also investigated how such attitudes are related to the students' academic performance. For this purpose, we show the outcomes obtained by the students majoring Architecture.

**Key words:** emotional control, attitudes, academic performance

## ■ Introducción

El presente trabajo muestra la primera fase de la investigación que los autores desarrollamos al amparo de la Dirección de Investigación de la Universidad FinisTerra. El Objetivo de la Investigación busca determinar la relación entre las actitudes que manifiestan hacia las matemáticas los estudiantes de primer curso universitario (para este caso los estudiantes de la carrera de arquitectura) y los resultados académicos logrados finalizado el primer semestre del año 2016. Uno de los aspectos que justifican este estudio, radica en el elevado número de alumnos que desertan del sistema universitario producto de sus malos resultados académicos en asignaturas matemáticas y donde las causas atribuidas a esta situación, como las acciones remediales que la institución desarrolla, se relacionan con aspectos cognitivos. Metodológicamente el estudio corresponde a un diseño no experimental, transeccional o transversal de alcance exploratorio, descriptivo y correlacional. Con los datos obtenidos se ha realizado un análisis descriptivo considerando la media, desviación típica, asimetría y moda, con el fin de interpretar el comportamiento que han tenido los descriptores actitudinales (autoconfianza, motivación y ansiedad) y que permiten determinar el grado de actitud que manifiestan los estudiantes de primer año de la carrera de arquitectura. Finalmente mostramos la correlación hallada con los resultados descritos.

## ■ Marco teórico

### **Dominio Afectivo**

Dos supuestos educativos están generalmente aceptados; uno es que la capacitación matemática de los individuos es necesaria para desenvolverse en el mundo tecnológico y globalizado actual, en donde las matemáticas juegan un papel primordial en la formación de las personas e intervienen en los diversos ámbitos de la vida privada, social y civil (Anthony y Walshaw, 2009); el otro se refiere a que la competencia matemática se alcanza mayoritariamente en los centros educativos con la intervención del profesorado (Anderson, 2007; Rico, 2005), siendo el profesor que interviene en la formación matemática de los estudiantes uno de los agentes más influyentes en la consecución de dicha capacitación. Los estudiantes que acceden a la educación superior, traen consigo un historial académico que irremediamente incide en su rendimiento. Este historial se relaciona tanto con los saberes adquiridos durante la educación básica y secundaria, como con el entorno afectivo en que esos saberes se desarrollaron. En tal sentido, la influencia que pueden ejercer los profesores en sus estudiantes, no solo se relaciona con aspectos cognitivos, los factores afectivos, son parte del proceso comunicativo en que se despliega todo acto educativo (Goñi, 2007), y estos aspectos afectivos pueden ejercer tanto influencia positiva como negativa en la calidad de los aprendizajes adquiridos. Para algunos autores, una de las causas de que los estudiantes no hayan alcanzado el nivel matemático que deberían, se atribuyen a la influencia de los aspectos afectivos (Gómez-Chacón, 2000; Goldin, 2008).

Todos estos elementos han centrado el interés de la investigación en didáctica de las matemáticas, y han logrado establecer un marco teórico (en pleno proceso de desarrollo), denominado Dominio Afectivo de la Educación Matemática. McLeod (1989), lo entiende como un extenso rango de humores (estadios de ánimo), que van más allá de la cognición y que inciden en el aprendizaje de las matemáticas. Este dominio afectivo, puede ser interpretado desde la teoría socioepistemológica de la matemática educativa, ya que el principio normativo de ella asume las prácticas sociales como "la base y orientación en los procesos de construcción de conocimiento" (Cantoral, 2013, p. 155), y dentro de estas prácticas sociales, los aspectos que van más allá de la cognición juegan un papel preponderante.

McLeod (1992) articula el afecto como una preocupación importante en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y describe aspectos de las creencias, las actitudes, las emociones y la autoconfianza, constructos ligados al afecto. También explica la naturaleza del dominio afectivo en la educación matemática en términos de auto-concepto, ansiedad matemática, autoeficacia, esfuerzo, motivación, autonomía y estética. Partiendo del acercamiento que hace McLeod (op. Cit) del afecto, Saint-Pierre y Lafortune (1995) lo amplían, considerándolo una categoría general cuyas componentes serían las actitudes y los valores, el comportamiento moral y ético, el desarrollo personal, las emociones (entre las que se encuentra la ansiedad) y los sentimientos, el desarrollo social, la motivación y la atribución. En la actualidad, existirían cuatro elementos claramente definidos y reconocidos como descriptores del dominio afectivo: actitudes, creencias, emociones y valores (Mandler, 1989; Gómez-Chacón, 2000; Bishop, Clarkson, Fitzsimons y Seah, 1999).

### **Actitudes**

Nuestra investigación 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, la didáctica de las matemáticas ha puesto su interés en él. Gracias a estos estudios, se ha logrado delimitar el concepto y determinar su relación tanto con la educación matemática (Beckler 1984; Hart, 1989; McLeod, 1989; Mandler 1989; Callejo, 1994; Guerrero, Blanco y Castro, 2001), como con la construcción social del conocimiento matemático (Cantoral, 2013). 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 estudios anteriores y focalizados en profesores en formación de Chile, se ha puesto de manifiesto que algunos descriptores de actitud, se manifiestan moderadamente positivos en futuros profesores (Casis, Castro y Rico, 2014), poniendo en evidencia que este descriptor puede manifestarse tanto positiva, como negativamente.

La interacción entre actitud y consecución de logro académico ha recibido una gran atención (Belbase, 2013; Khine, Al-Mutawah y Afari, 2015). Esta atención ha podido ser motivada por la constatación de que otros factores, como la capacidad cognitiva o la exposición de los estudiantes a los recursos necesarios para el aprendizaje de las matemáticas y requisitos para el rendimiento en matemáticas, no

explican las diferencias entre el rendimiento en matemáticas de los individuos (Lipnevich, MacCann, Krumm, Burrus y Roberts, 2011). Los resultados de estas investigaciones sobre la relación entre actitudes de los sujetos y rendimiento en pruebas de evaluación sobre logros no han sido unánimes. Parte de la investigación muestra una relación causa efecto, altamente significativa entre la actitud hacia las matemáticas y el éxito académico alcanzado en esta materia (p. ej., Kalder y Lesik, 2011), mientras que en otras investigaciones la relación encontrada es poco significativa o nula (Aiken, 1970).

En el estudio de las actitudes, junto al modelo multidimensional planteado por Beckler (1984), que es el que más ayuda a comprenderlas, se hace necesario determinar los descriptores actitudinales en estudio. Para ello hemos considerado de la dimensión personal de las actitudes las categorías autoconfianza, motivación y ansiedad. Beckler (Op. Cit) entiende las actitudes como una predisposición a responder a alguna clase de estímulos con cierta clase de respuestas, asignado al constructo un triple componente, que se relaciona 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; y, Componente Conativo 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.

## ■ Metodología

### **Método**

Este estudio es de tipo encuesta o “survey”, como técnicas de recogidas de datos para el que se ha realizado un diseño no experimental, transeccional o transversal de tipo exploratorio descriptivo.

### **Participantes**

Los participantes corresponden a un universo de 650 estudiantes que el año 2016 cursaban sus estudios profesionales en carreras que el primer semestre contemplaban asignaturas matemáticas. Para efectos del presente artículo mostramos los resultados preliminares correspondiente a 84 estudiantes de la carrera de arquitectura.

### **Instrumento**

El instrumento utilizado para recoger los datos ha sido una escala de actitud tipo Likert. Estas escalas se han usado ampliamente para medir las actitudes y las creencias de los estudiantes en todos los niveles del currículo de matemáticas (Kalder y Lesik, 2011), siendo la escala de Fennema y Sherman (1976) la más utilizada. Para este trabajo hemos construido una escala adaptada a nuestros propósitos a partir de tres escalas diferentes de actitud y la creación de ítems nuevos. Las escalas consideradas

han sido: Escala de Actitudes y Matemáticas (Fennema y Sherman, 1976); Escala de actitudes y emociones ante las Matemáticas (Caballero, Blanco y Guerrero, 2007) y Escala de Factores asociados a la actitud hacia las matemáticas (Candia, Navarro y Jacobo, 2009). A partir de estos instrumentos, hemos construido nuestra escala, respetando las etapas de elaboración de un instrumento (Donoso, Rico y Casis, 2013) con la que indagar sobre las actitudes hacia las matemáticas. El conjunto de ítems (enunciados algunos en negativo) se clasificaron en función de la o las variables de actitud que interesaba medir que habían sido establecidas de acuerdo a los objetivos planteados en la investigación, y las variables que de ahí surgieron. De esta manera determinamos la dimensión personal de la actitud, la que, a su vez, se acompaña de sus correspondientes descriptores. Entendemos esta dimensión como la manifestación de aquellas conductas que resultarían de la motivación del individuo por realizar trabajo matemático; autoconfianza al realizar tareas matemáticas y; ansiedad que provoca la disciplina (influencias personales) en las que se ve envuelto el individuo. El estudio en general considera además las dimensiones social, profesional e institucional, pero para los propósitos de este artículo, nos referimos a los resultados preliminares de la dimensión personal. Cada uno de los ítems del cuestionario de actitudes consta de cinco posibles respuestas, con un valor asociado que varía de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo). La confiabilidad medida a través del método de dos mitades es de 0.79, valor que nos indica que nuestra escala goza de fiabilidad al presentar un índice que supera los valores señalados por Fox (1981) y Pérez-Juste (1983) como deseables.

### **Análisis de datos**

Con los datos recogidos hemos identificado la puntuación media obtenida por los participantes, en las escalas de la categoría de la dimensión personal, con la finalidad de determinar la orientación que presentan las actitudes personales de los estudiantes de primer curso de universidad. Para la interpretación de los resultados nos valemos de los tres elementos característicos de las actitudes (Carver y Scheiler, 1997), referidos al signo, dirección y magnitud (positivas o negativas). Para tal efecto utilizamos el valor de media "tres" como valor neutro o indiferencia del individuo respecto al descriptor actitudinal a medir. Cualquier puntuación mayor a tres representaría una orientación positiva hacia el constructo. Cuanto más cercana a cinco esté la media, podemos inferir que más positiva e intensa es la manifestación del constructo. Del mismo modo, cualquier puntuación menor a 3 representaría una orientación negativa hacia el constructo. La herramienta escogida para implementar este análisis ha sido el paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) en su versión veinte.

### **Análisis de la puntuación media en la escala de la Autoconfianza**

Los ítems que se utilizan para estudiar la autoconfianza son seis. Se refieren a la percepción que tienen los sujetos sobre su capacidad, sobre los resultados obtenidos, la dificultad y complicación de la materia, la confianza en la utilidad, la desventaja percibida en la materia y la confianza en el esfuerzo.

La mitad de los ítems están redactados de forma positiva, es decir que una mayor valoración del ítem señala una mayor autoconfianza en el sujeto. El resto de ítems está formulado en sentido negativo; una mayor valoración en ellos indica una menor autoconfianza del sujeto. Para poder comparar las respuestas obtenidas y que una mayor valoración sea siempre indicio de una mayor autoconfianza, se cambian los valores de los ítems con signo negativo, permutando las valoraciones 1 y 5 y las valoraciones 2 y 4 entre sí. De esta forma, todos los ítems pueden compararse ya que una mayor valoración indica mayor autoconfianza. Además de este cambio en las puntuaciones, se le da a cada ítem un nombre para hacer referencia al aspecto sobre el que el individuo está contestando. Este nombre refleja el cambio de signo en los ítems.

La puntuación media obtenida por el global de estudiantes en la dimensión autoconfianza es de 3.9. Esto indica que, aunque algunos aspectos son puntuados de forma más positiva que otros, en el global de la dimensión, se aprecia una actitud por encima del valor neutro tres. La autoconfianza entre los estudiantes se observa que obtiene una puntuación positiva.

### **Análisis de la puntuación media en la escala de la motivación**

El estudio de la motivación se realiza a través de las respuestas obtenidas en ocho ítems. Según los valores obtenidos en el estudio de esta escala, la valoración media de la motivación está siempre por encima del valor tres, por lo que se puede concluir que la motivación es positiva en este grupo de estudiantes. La valoración media obtenida en la escala de motivación es 3.3.

### **Análisis de la puntuación media en la escala de la Ansiedad**

Para estudiar la ansiedad se utilizan las respuestas de los sujetos a cinco ítems. Según el análisis realizado, solamente uno de los ítems tiene puntuación por encima del valor neutro tres, el que refleja la preocupación por la capacidad en resolución de problemas. El resto de ítems son puntuados con un valor medio por debajo del valor tres. Este signo negativo refleja cierta falta de ansiedad entre los estudiantes. Finalmente, el valor medio de la escala de Ansiedad es de 2.7, lo que refleja una ansiedad baja frente a la tarea matemática.

## **■ Conclusiones**

Para el objetivo Específico: “Medir las actitudes que presentan hacia las matemáticas los estudiantes de primer semestre de la carrera de arquitectura”, concluimos que las actitudes que manifiestan estos estudiantes son positivas por tener un valor superior a tres, con un valor medio de 3.4. Sin embargo, inferimos que este valor al estar más cercano al valor neutral se manifiesta de manera menos intensa y con tendencia a la indiferencia.

Para el Objetivo “Estudiar, al finalizar el primer semestre, el rendimiento académico de los estudiantes”, concluimos que los estudiantes de arquitectura, superan en un 100% los requerimientos académicos para aprobar la asignatura. El promedio del curso estudiado es de 5.24 (74.8%). Con



estos resultados inferimos que si bien es un curso que aprueba, no manifiesta un rendimiento académico por sobre lo normal.

Para el Objetivo “Establecer el grado de correlación entre actitudes y rendimiento”, concluimos que pese a existir correlación entre ambas variables, esta es baja, con un coeficiente de correlación lineal de Pearson de 0.338. Inferimos que si bien existe una relación entre la variable actitudinal y el desempeño académico la correlación es baja.

### ■ Referencias bibliográficas

- Aiken (1970). Attitudes toward Mathematics. *Review of Educational Research*, 40 (4), 551-596.
- Anderson, R. (2007). Being a Mathematics Learner: Four Faces of Identity. *The Mathematics Educator*, 17 (1), 7-14.
- Anthony G. y Walshaw, M. (2009). Characteristics of Effective Teaching of Mathematics: A View from the West. *Journal of Mathematics Education* 2(2), 147-164.
- Belbase, S. (2013). Images, anxieties, and attitudes toward mathematics. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology* 1(4), 230-237.
- Beckler, S.J. (1984) Empirical validation of affect, behavior and cognition as distinct components of attitude, *Journal of Personality and Social Psychology* 47, 1191-1205.
- Bishop, A., Clarkson, P., Fitzsimons, G., & Seah, W.(1999). *Values in Mathematics Education: Making Values Teaching Explicit in the Mathematics Classroom*. Paper presented at 1999 Australian Association for Research in Education Annual Conference. [World Wide Web: <http://www.swin.edu.au/aare/>].
- Caballero, A., Blanco, L. J. y Guerrero, E. (2007). Las actitudes y emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para Maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura. Comunicación presentada en el Grupo de Trabajo Conocimiento y desarrollo profesional del profesor, XI SEIEM. *Simposio de Investigación y Educación Matemática*. Universidad de La Laguna.
- Callejo, M.L. (1994). Un club matemático para la diversidad. Madrid: Nercea.
- Candia, P. T., Navarro, L. B. y 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.
- Cantoral, R. (2013). *Teoría socioepistemológica de la matemática educativa: Estudios sobre construcción social del conocimiento*. México: Gedisa.
- Carver, C. y Scheiler, M. (1997). *Teorías de la personalidad*. México: Prentice-Hall.

- Casis, M., Castro, E., Rico, N. (2014). Actitudes hacia las matemáticas de los futuros profesores de E.G.B. de Chile. Estudio de cuatro descriptores actitudinales. En Lestón, P. (Ed.). (2014). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 27*. México, ciudad de México: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.
- Donoso, P., Rico, N. y Casis, M. (2013). Etapas de elaboración de un instrumento para indagar sobre actitudes hacia las matemáticas. En L. Rico, M.C. Cañadas, J. Gutiérrez, M. Molina y I. Segovia (Eds.), *Investigación en Didáctica de la Matemática. Homenaje a Encarnación Castro* (pp. 211-218). Granada, España: Editorial Comares.
- Fennema, E., y Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for research in Mathematics Education* 7(5), 324-326.
- Fox, J. D. (1981). *El proceso de la investigación en educación*. Pamplona: EUNSA.
- Goldin, G. A. (2008). Some issues in the study of affect and mathematics learning. Draft version for discussion in tsg 30, *International Congress in Mathematics Education 11*, Monterrey, México.
- Gómez-Chacón, I. M. (2000). *Matemática Emocional. Los efectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- Goñi, J. (2007). Las emociones de los docentes de matemáticas: emotidocencia. *Uno: Revista de didáctica de las matemáticas* 45, 5-7.
- Guerrero, E.; Blanco, L.J. y Castro, F. (2001). Trastornos emocionales ante la educación matemática. En J.N. García, (Ed.), *Aplicaciones de Intervención Psicopedagógica*. (pp.229-237). Madrid: Pirámide.
- Hart, L. (1989). Describing the affective domain: saying what we mean. En D.B. McLeod y V.M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving. A new perspective*. (pp. 37-45). New York. Springer-Verlag.
- Kalder, R. S., y Lesik, S. A. (2011). A Classification of Attitudes and Beliefs towards Mathematics for Secondary Mathematics Pre-Service Teachers and Elementary Pre-Service Teachers: An Exploratory Study Using Latent Class Analysis. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers* 5, 1-19.
- Khine, M. S., Al-Mutawah, M. y Afari, E. (2015). Determinants of Affective Factors in Mathematics Achievement: Structural Equation Modeling Approach. *Journal of Studies in Education*. 5(2), 199-211.
- Lipnevich, A. A., MacCann, C., Krumm S., Burrus, J. y Roberts, R. D. (2011) Mathematics Attitudes and Mathematics Outcomes of U.S. and Belarusian Middle. *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 105-118.



- Mandler, G. (1989). Affect and learning: Reflections and prospects. En D.B. McLeod y V.M Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving. A new perspective*. (pp.3-19).New York: Springer-Verlag.
- McLeod, D. B. (1989): The role of affect in mathematical problem solving. En D. B. McLeod y V.M. Adams (eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective*. (pp.20-36). New York: Springer-Verlang.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualisation. En D. A. 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.
- Truttschel, W. J. (2002). *Mathematics anxiety at Chippewa Valley Technical College*. Tesis de doctorado no publicada, Universidad de Wisconsin, Estados Unidos de América.
- Pérez-Juste, R. (1983). *Elementos de pedagogía diferencial*. Madrid: UNED.
- Rico, L. (2005). Valores educativos y calidad en la enseñanza de las matemáticas, en J.M. Martínez (Ed.), *Matemáticas, Investigación y Educación. Un homenaje a Miguel de Guzmán* (pp. 158-1809). Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- St-Pierre, L. y Lafortune, L. (1995). Intervenir sur la métacognition et l'affectivité. *Pédagogie collégiale*, 8(4), 16-22.