
ATRIBUCIONES DE LA MOTIVACIÓN AL LOGRO Y SUS IMPLICACIONES EN LA FORMACIÓN DEL PENSAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO EN LA UNIVERSIDAD

CIRILO OROZCO MORET y MIGUEL ÁNGEL DÍAZ

RESUMEN

El propósito del estudio fue analizar algunas de las atribuciones de la motivación al logro en educación matemática en referencia al desempeño en diferentes aspectos del razonamiento cuantitativo demostrado por estudiantes universitarios. La modalidad de investigación fue no experimental con un diseño ex-post facto. Fue escogida intencionalmente una muestra de 92 estudiantes provenientes de una población de 1800 inscritos en

la asignatura Matemática I del semestre I-2008 en la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Universidad de Carabobo, Venezuela. Los resultados indican que algunas causas atribucionales de motivación afectan el potencial lógico-numérico y contribuyen en el desempeño de los estudiantes en algunas dimensiones del pensamiento matemático.

La sociedad de la información, la comunicación y el conocimiento de comienzos del siglo XXI está fundamentada principalmente en la tecnología digital y en la matemática; lo cual ha generado interés académico por las competencias de la población en estas dos áreas del saber. Respecto a la competencia tecnológica, se ha informado que las nuevas generaciones sienten fuerte atracción por la innovación electrónica y demuestran una capacidad de adaptación asombrosa. En contraposición, en referencia a la competencia matemática, hay preocupación por una marcada tendencia de los jóvenes hacia la indisposición, la actitud negligente y la falta de curiosidad por esta disciplina numérica y sus aplicaciones (Álvarez-Sánchez *et al.*, 2005).

En consecuencia, como nunca antes en la historia del conocimiento relativo a lo numérico, hay una

denotada actividad pedagógica por democratizar la matemática presentándola como un lenguaje universal de alcance popular; al punto que en la actualidad el dominio operacional, la comprensión y el razonamiento matemático están entre los componentes de alfabetización considerado imprescindibles para todo ciudadano planetario educado (Orozco-Moret y Labrador, 2006; Ramírez-Martínez y Usón-Villalba, 2003).

Con relación a este tema, en el ámbito mundial, ha emergido la educación matemática como un campo de investigación que intenta revertir el trágico y secular mito que las disciplinas numéricas son solo para individuos superdotados con una inteligencia especial; sentencia mítica que estimuló la animadversión matemática y el anumerismo de una vasta proporción de estudiantes en el siglo pasado (Bishop, 1987). Mito que hoy las entidades vinculadas con la educación sis-

temática intentan erradicar del contexto escolar por todos los medios disponibles.

En ese sentido, la comunidad científica en educación matemática ha investigado el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación de contenidos matemáticos en diferentes niveles educativos y en relación a diversas variables, incluyendo los efectos de las actitudes y creencias hacia la matemática, la afectividad, la motivación y disposición por lo numérico, y la influencia del contexto y la cultura sobre el desempeño estudiantil, entre otros factores (Arrieche, 2007; Godino y Batanero, 1994).

En concordancia con esa línea de estudios, el propósito de este trabajo fue analizar algunas de las atribuciones de la motivación al logro en educación matemática en referencia al desempeño en diferentes aspectos del razonamiento cuantitativo mostrado por

PALABRAS CLAVE / Educación / Matemáticas / Motivación / Pensamiento Lógico-matemático / Universidad /

Recibido: 08/06/09. Modificado: 11/09/2009. Aceptado: 15/09/2009.

Cirilo Orozco Moret. Licenciado en Educación Matemática, Magíster en Matemática y Especialista en Evaluación Curricular, Universidad de Carabobo (UC), Venezuela. Profesor, UC, Venezuela. Dirección: Avenida Salvador Allende. Edificio FaCES, 2° Piso. Bárbula. Valencia. Venezuela. e-mail: cirilotampa@hotmail.com

Miguel Ángel Díaz. Licenciado en Educación Matemática, Magíster en Matemática y Diplomado en Educación Superior, UC, Venezuela. Profesor, UC, Venezuela.

estudiantes universitarios de reciente ingreso a la educación superior.

Planteamiento del Problema

Algunos organismos internacionales, tales como el *National Council of Teachers of Mathematics* de EEUU (NCTM, 1989, 1995, 2000), y la *European Mathematics Society* (EMS; Macías, 2006) y la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemática (FESPM, 2007) en Europa, sugieren que la alfabetización real de la población será alcanzada cuando la vasta mayoría de los ciudadanos pueda interpretar y explicar su entorno-mundo matemáticamente, cuando maneje con soltura la tecnología de última generación, cuando sea competente en el uso y aplicación del lenguaje materno, y cuando tenga fluidez oral y escrita en al menos otro idioma de importancia social (Bayod *et al.*, 2002).

Estos postulados constituyen, en esencia, el núcleo de reformas educativas recientes, destinadas a potenciar las competencias cognitivas del ciudadano del siglo XXI, en las cuales se hace especial énfasis sobre las competencias lingüísticas, cuantitativas y tecnológicas. Se tiene la expectativa de que tales requisitos, demandados por la sociedad, serán alcanzados mediante la introducción de nueva tecnología en la comunicación y en la educación matemática en todos los escenarios pedagógicos. Ello involucra, además, la adaptación ciudadana a la diversidad cultural, la aceptación del cambio cotidiano y persistente, y el compromiso con el estudio a lo largo de toda la vida. Con ello, ha emergido los ideales de reforma pedagógica transdisciplinaria por estándares y por competencias multidimensionales de alcance universal (Orozco-Moret e Ibarra, 2009).

Al respecto; las propuestas de educación matemática referida a estándares tienden a detectar y desarrollar un mínimo general de capacidades, habilidades y competencias en el aprendiz para que pueda entender, explicar y comunicar el mundo matemáticamente. En concordancia, se espera que en el hogar, la escuela o el trabajo, el aprendiz disfrute, tenga disposición y actitud por el estudio de lo matemático. También, desde esa perspectiva renovadora, la matemática se considera un lenguaje universal de amplio uso y así la comunicación matemática se asume como una actividad cotidiana y natural para todo ciudadano global (NCTM, 1989, 1995, 2000).

En contraparte a las expectativas; la realidad actual da pruebas de una enseñanza matemática deficiente y una relativa generalización de disgusto estudiantil por lo numérico. Por ello, en el ámbito académico, hay preocupación por conocer en qué medida puede la educación por estándares despertar el interés, la actitud y la disposición para fortalecer las competencias del estudiante en los contenidos de matemática. Se quiere saber cómo puede fomentarse en el ámbito institucional la suficiente motivación para minimizar el miedo a la evaluación e incorporar más y más matemática a la vida cotidiana del aprendiz como un medio rutinario de comunicación (Meira, 2000).

Consecuentemente, la evidencia de una educación matemática preuniversitaria deficiente se refleja en atribuciones motivacionales al fracaso las cuales se magnifican en el desempeño de los estudiantes en asignaturas universitarias de corte numérico como análisis y cálculo matemático. En particular, el fenómeno es más notorio en las carreras del comportamiento humano y social en donde se producen excesos en deserción, repitencia y bajo rendimiento en las asignaturas de formación básica de competencias numéricas. Estos excesos se reportan como indicadores negativos de desempeño de estudiantes, docentes e instituciones, y los mismos son frecuentemente vinculados a la desmotivación del aprendiz hacia la matemática.

En ese sentido Bishop (1987) aseveró que “En general de las matemáticas se piensa que no son para ser estudiadas o para disfrutar de ellas, sino más bien para ser sufridas como una tortura necesaria para la mente”. Al respecto, quienes llegan a la universidad con esta percepción negativa desarrollan una actitud de indisposición, con el consecuente resultado adverso en su desempeño académico en el área de matemática y con la posterior atribución del fracaso a diversas causas.

En esa línea de investigación, Orozco-Moret y Díaz-Yáñez (2009) presentaron un estudio en donde el estilo motivacional del docente produce diferenciación significativa de los procesos de pensamiento cuantitativo del estudiante. Estos autores reportan que el bajo rendimiento estudiantil es reiterativo e independiente del tipo de motivación utilizado en la aula, pero añaden que el estilo motivacional pragmático (con mayor confortabilidad emocional) promueve mejor actuación estudiantil en las evaluaciones que el

estilo motivacional conductista y que estilo motivacional formalista de los docentes. Los autores coinciden con Hidalgo *et al.* (2004), quienes concluyeron que “...el fracaso de está metodología estándar (conductismo-formalismo) puede estar motivado además por un posible vínculo entre lo cognitivo y lo emocional, lo que explicaría la fuerte animadversión que presentan la mayoría de los estudiantes hacia este formalismo”. Por ello se ha afirmado con recurrencia que la motivación es uno de los factores de mayor peso específico en la formación de competencias (Muñoz, 1995; Hidalgo *et al.*, 2004).

A nivel internacional se observa una presencia importante en la bibliografía psicopedagógica respecto a la confluencia de la cognición, la motivación y la metacognición como ejes del rendimiento intelectual y escolar. (Haugen, 1989; Pintrich, 1989; Short y Weissberg-Benchell, 1989; Pintrich y De Groot, 1990; Alonso, 1996, 1997; Covington, 2000; Martínez y Galán, 2000). En el ámbito venezolano, la realidad que presenta la educación superior en el área de matemática sugiere que la pedagogía cuantitativa tradicional, la cual minimiza el componente afectivo-emocional, es evidentemente un modelo didáctico probadamente deficiente (González, 1997; Orozco-Moret y Díaz-Yáñez, 2009; Orozco-Moret e Ibarra, 2009).

En correspondencia, en el contexto local de este estudio, la Universidad de Carabobo, los indicadores del nivel de entrada en la formación matemática de los aspirantes a títulos conferidos por esta institución son definitivamente muy bajos respecto a las expectativas institucionales. Particularmente en la cátedra de Introducción a la Matemática de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (FaCES) el rendimiento oscila entre 10% y 20% de éxito en aquellos alumnos que cursan la materia por primera vez (Orozco-Moret y Morales, 2007). Al respecto, estos autores encontraron, en un sondeo de la opinión de los estudiantes respecto a la asignatura Introducción a la Matemática, una deserción cercana al 40% en el primer examen parcial. Entre los factores por los cuales los estudiantes creen que son causales de repitencia, la responsabilidad asignada a sus docentes es baja. En una escala del 1 al 5 en orden de importancia, solo un 19% de los alumnos opinó estar repitiendo por fallas atribuibles al profesor. En contraposición, 69,86% de los repitientes otorgaban valores de 4 o 5 a su propia falta de conocimientos previos

como la causa primordial de haber sido aplazado en la asignatura. Solo un 20% confesó que fue debido a su falta de dedicación al aceptar no haber estudiado lo suficiente (Orozco-Moret y Morales, 2007).

Es decir, hay una tendencia inequívoca, por parte de los estudiantes, de atribuir el fracaso a factores externos. En concordancia, otros investigadores indican que "...si se quieren lograr cambios importantes en el ámbito de la educación matemática es necesario considerar factores tales como las creencias, las concepciones, las emociones y las actitudes de los actores protagonistas de las clases de Matemática" (Martínez, 2005).

En correspondencia con esa conjetura, se consideró era necesario examinar los factores atribucionales de la motivación que los estudiantes identifican con su desempeño en matemática. En consecuencia, el énfasis de este estudio fue analizar algunas de las atribuciones de motivación al logro en matemática en referencia al desempeño en diferentes aspectos de razonamiento matemático en un contingente de estudiantes de Matemática I de la Universidad de Carabobo, Venezuela.

Fundamentos Teóricos

A los efectos de dar significado específico a la motivación, desde la perspectiva de este estudio, se hace referencia a la Teoría Motivacional del *Locus* de Control, la cual trata sobre la capacidad que tienen los individuos de prever resultados y actuar en consecuencia, independientemente de que sus expectativas sean acertadas o no. Esto reseña la creencia que tienen las personas sobre el origen o causa de los resultados de su comportamiento. Al respecto, se conjetura que si el individuo cree tener el control personal sobre la medición que se hace de su desempeño matemático, se espera una mayor disposición, un mayor esfuerzo y mejores calificaciones. Si por el contrario, el individuo asume que los resultados no dependen de él sino de factores externos a su persona generara animadversión, terminará haciendo un menor esfuerzo y consiguiendo pobres calificaciones (Rotter, 1966).

En la misma dirección, la Teoría de la Atribución Causal reseña la tendencia humana a buscar el móvil de cualquier acontecimiento. Es común recibir explicaciones estudiantiles sobre su desmotivación por la matemática atribuyendo el fracaso a factores externos como la mala fortuna o a factores fuera

del control del sujeto como la inflexibilidad del profesor, la complejidad de las evaluaciones, la incapacidad personal o la aceptación tacita del anumerismo personal, en lugar de atribuir el fracaso a factores más controlables por el propio sujeto como la indisposición, la falta de dedicación o la falta de esfuerzo y compromiso individual (Dweck, 1999).

Al respecto, Dudley-Marling *et al.* (1982) reportaron que los estudiantes categorizados con fracaso escolar atribuyen el éxito a la suerte y los fracasos a sí mismos. Por tanto, se infirió que la frustración y aceptación del fracaso en matemática se puede revertir desviando las atribuciones causales de los estudiantes y para ello se necesita conocer cuales son las atribuciones más comunes y en que conocimientos y procesos de pensamiento cuantitativo tienen influencia esas atribuciones.

Una vez determinadas estas causales, habría que demostrarles a los estudiantes de matemática, que su potencial éxito depende de atribuciones personalmente manejables. Se debe explicar el fracaso por la falta de esfuerzo o de fallas de aprendizaje, indicando siempre la dirección que debe tomar el esfuerzo, la disposición y los correctivos en pos del éxito. Es necesario hacer que el estudiante cambie su percepción de sí mismo y lograr que desarrolle el sentido de autoeficacia. Se requiere reorientar las expectativas y corregir las ideas erróneas que el estudiante tiene sobre sí mismo y sus posibilidades.

Se debe tener claro que uno de los factores causantes de la desmotivación por la matemática es la pérdida de confianza en la capacidad personal, el creerse minusválido para lo numérico atribuyendo el fracaso a una causa interna o externa no controlable por el sujeto. En consecuencia, se hace referencia a la teoría sobre motivación de Woolfolk (1999), quien define la motivación como un estado interno que incita, dirige y mantiene la actitud, disposición, acción y afección reflejada en un comportamiento. En este sentido, los individuos pueden manifestarse motivados por necesidades, incentivos, temores, pulsiones, metas, presión, social, confianza personal, intereses, curiosidad, creencias, valores, expectativas, entre otras cosas. El autor indica que según otras perspectivas, la motivación se explica en función de la personalidad, por ello existen individuos con mayor necesidad de logro, con temor a las pruebas o que sienten un gran interés por algo y se ponen a trabajar al respecto. Además, explica la motivación como un estado temporal, en el cual la

persona muestra un interés momentáneo o por el contrario persiste su interés en lo que hace por un periodo de tiempo. Así, hay una motivación que emerge de la tendencia a buscar y superar retos por intereses de tipo personal llamada motivación intrínseca y hay una motivación consistente en el impulso a obtener un beneficio o a evitar un perjuicio que es conocida como motivación extrínseca (Woolfolk, 1999).

De lo tratado en los párrafos precedentes se llega a la conclusión de la existencia inequívoca de una relación entre motivación y desempeño en educación matemática. Esta conclusión conduce a fundamentar el papel y las implicaciones de la motivación como herramienta de aula para hacer que los aprendices alcancen las habilidades y competencias numéricas que les permitan entender y explicar matemáticamente el contexto en el que están inmersos. En consecuencia, la idea fue determinar en qué aspectos la atribución motivacional del estudiante podría estar influyendo el desarrollo de los procesos de pensamiento conceptual, procedimental y heurístico que figuran como esenciales dentro de las competencias matemáticas.

El instrumento de estimación de las atribuciones al logro en matemática fue rediseñada de la Escala Atribucional de Motivación de Logro (EAML) de Manassero y Vázquez (1998). Dicho instrumento fue adaptado a fin de realizar este estudio. Se recodificaron las dimensiones atribucionales y se modificaron algunas preguntas para conformar un instrumento denominado Escala Atribucional de Motivación al Logro en Matemática (EAML-M). Este instrumento correspondió a una escala de diferencial semántico con preguntas enunciadas como en el ejemplo:

Valora el nivel de esfuerzo que tú haces para sacar buenas notas en Matemáticas:									
Ningún									Mucho
esfuerzo									esfuerzo
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

La escala EAML-M incluye, entre las dimensiones de estimación de atribuciones motivacionales, las seis causas más frecuentemente atribuidas por los alumnos como causales de sus calificaciones en matemática: esfuerzo, interés, tarea, capacidad, exámenes y profesor. Desde otra lectura los ítems incluyen aspectos básicos relacionados con la intensidad de la conducta de logro (persistencia, frecuencia de éxito, aburrimento...) y sentimientos respecto al logro (probabilidad,

esperanza y confianza en el éxito, justicia de la evaluación, satisfacciones, ganas de estudiar, etc.) En su conjunto, las dimensiones del instrumento permiten la estimación del grado de motivación estudiantil total en las principales categorías atribucionales de la escala.

Por su parte, los instrumentos de estimación del desempeño matemático consistieron en las pruebas parciales correspondientes al programa vigente, las cuales están referidas al estudio de límites y derivadas para el estudio analítico de funciones y sus aplicaciones básicas inmediatas en el modelaje y solución de problemas de ciencias económicas y sociales. La primera prueba parcial corresponde a la evaluación de la competencia de abstracción mediante preguntas sobre el significado de límite y derivada, así como de contenidos asociados tales como continuidad, entorno y puntos de acumulación, para las cuales es imprescindible un alto nivel de comprensión matemática de esos constructos complejos. La segunda prueba corresponde a la evaluación de la competencia procedimental mediante la demostración de manejo de algoritmos de la derivada, por lo cual se examinan preguntas relativas al cálculo diferencial en las cuales se requiere destrezas operacionales del cálculo diferencial, básico. La tercera prueba parcial corresponde a la solución de problemas en los cuales es perentoria la transferencia de las nociones de límite y derivada, así como la aplicación de las operaciones y destrezas matemáticas básicas del cálculo diferencial. En esta prueba se examinan problemas económicos y sociales en los que es necesario demostrar competencia heurística y razonamiento matemático para la solución de problemas.

Ejemplos de ítems incluidos en las pruebas parciales son:

1) Usando la definición formal de límite, demuestre que el $\lim_{x \rightarrow 2} (3x - 2) = 4$

2) Utilizando la regla de la derivada de una potencia, derivar la función

$$y = \frac{x^2 + 3x}{6} \text{ y calcular su valor cuando } x = 2.$$

3) Al vender x unidades de un producto derivado de petróleo, las ganancias en miles de bolívares vienen dadas por la fórmula $G = 50\sqrt{x} - 0,5x + 500$ con $0 < x < 12$. Determine, la razón de cambio de G en referencia a x cuando $x = 1000$ unidades y cuando $x = 5000$ unidades.

En su conjunto, estas pruebas parciales son consideradas confiables y válidas porque en la práctica

responden a una tradición de décadas midiendo los mismos contenidos: conceptos, procedimientos, expectativas y procesos de razonamiento. Son aplicadas en circunstancias similares y en ellas se observan reiteradamente resultados semejantes. Además, las mismas son construidas colectivamente bajo la revisión y el acuerdo unánime de los profesores de la cátedra.

Metodología

El tipo de estudio fue de corte explicativo, el cual, según Orozco *et al.* (2002) está dirigido a indagar sobre los aspectos desconocidos de un fenómeno mediante la aplicación del método científico; pero en este caso el modelo fue flexibilizado en su rigor, por ser un trabajo realizado con humanos, con blando control del muestreo y con valoración estimada de las variables intervinientes, mediante instrumentos de investigación indirecta.

En este sentido, se afirmarí que el diseño siguió la modalidad no experimental *ex-post-facto* que atañe a un modelo de análisis de la data después de ocurrido el evento y por tanto sin manipulación empírica de la variable independiente. La población objeto del estudio correspondió a una matrícula total de ~1800 estudiantes de Matemática I del Ciclo Básico de la FaCES, campus Valencia de la Universidad de Carabobo, en el lapso abril-agosto 2008.

FaCES pertenece a una universidad pública gratuita y su costo operativo per cápita es relativamente módico. Por tanto, ofrece servicios de profesionalización a una vasta proporción de estudiantes de clase media-baja y baja. En consecuencia, la muestra correspondió a un estrato socioeconómico medio-bajo y de nivel educativo familiar medio e involucró a un grupo de 92 estudiantes seleccionados de manera semialeatoria por grupos intactos de la población descrita. La relación de géneros fue ~4:6 a favor del femenino y en razón de que el estudio se realizó en el segundo semestre de las carreras, la edad promedio de los sujetos estudiados fue cercana a los 19,5 años cumplidos.

Los datos obtenidos mediante los instrumentos descritos fueron procesados, codificados y tabulados para su análisis

estadístico, el cual consistió en tres procedimientos relacionados con los objetivos de la investigación: describir la muestra objeto de estudio, establecer la fuerza de vinculación entre las variables del estudio, y determinar pistas de causalidad de los atributos motivacionales en relación con los desempeños parciales y total en la solución de ejercicios y problemas de matemática, demostrados por los alumnos y alumnas de la muestra en las evaluaciones.

Resultados

Primero se describió el desempeño de los estudiantes de la muestra en tres contenidos matemáticos distintos, en los cuales se utilizan procesos mentales diferentes para demostrar comprensión, dominio cognitivo operacional y potencial heurístico metacognitivo. Se aceptaron como premisas que en el contenido de límites se utiliza preferentemente la comprensión

TABLA I
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS; CONCEPTUAL, PROCEDIMENTAL Y HEURÍSTICA DE LOS SUJETOS

Competencias cuantitativas	Conceptual (límites)	Procedimental (derivadas)	Heurístico (aplicaciones)
N válido	92	92	92
Media	12,0435	10,7065	9,1848
Dev. estándar	5,23914	5,02420	4,74615
Percentiles	33,3 66,7	10,0000 13,0000	7,0000 11,0000

conceptual, que en el contenido de cálculo de derivadas se utiliza mayormente el dominio algorítmico, operacional o procedimental, y que en el contenido de aplicaciones de la derivada en situaciones socioeconómicas, tiene prevalencia el análisis heurístico de los problemas y de sus soluciones.

Los resultados obtenidos se muestran en la (Tabla I). La evaluación del proceso de comprensión, correspondiente al contenido de límites se alcanzó una media (\pm desviación estándar) de $12,04 \pm 5,24$ y un 33% central de estudiantes con puntuaciones 10-15 en una escala 1-20. En la evaluación del proceso algorítmico-operacional, relacionado al contenido de cálculo de derivadas, los valores encontrados fueron menores y finalmente, en la evaluación del razonamiento heurístico, concerniente al contenido de aplicaciones de la derivada en problemas de ciencias económicas y sociales, resultaron aún menores. Evidentemente hay un decrecimiento en

TABLA II
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS
DE LAS ATRIBUCIONES
MOTIVACIONALES GENERALES

	Internalidad motivacional	Externalidad motivacional
N válido	92	91
Media	66,6957	41,0000
Desv. estándar	11,51563	5,88029

los indicadores de desempeño que desciende desde el predominio conceptual, al procedimental y luego al dominio heurístico. Esto parece señalar que a mayor nivel de exigencia de competencia mental, menor es el desempeño cuantitativo de los estudiantes. En consecuencia, se puede conjeturar que los estudiantes de la muestra tienen mayores debilidades en los procesos de pensamiento superior, lo cual influye en su desempeño matemático general. Sin embargo, es necesario considerar que el promedio total de desempeño apenas alcanza la nota mínima aprobatoria, dejando evidencia de la deficiente preparación matemática pre-universitaria del grupo, en concordancia con lo detectado en la literatura.

La Tabla II despliega las estimaciones promedio de las atribuciones internas y externas que dan los estudiantes respecto a la explicación de su desempeño en matemática. En una escala de 1-98, el promedio de atribuciones internalistas (66,7 ±11,5) de la motivación matemática es evidentemente

superior al promedio correspondiente a atribuciones externalistas. Evidentemente hay claro predominio de justificación causal interna por parte de los estudiantes, respecto a la motivación y desempeño alcanzado en matemática.

La Tabla III muestra datos agrupados en referencia a la discriminación de la motivación estudiantil por atribuciones parciales. Los estudiantes otorgan mayor nivel de causalidad de su motivación (26,27 ±3,33) a la auto confianza reflejada en los ítems relativos a su capacidad personal. También atribuyen un nivel de motivación relativamente elevado (20, 44 ±3,45) a la capacidad del profesor, referido a su creencia de que su desempeño depende de la ayuda del docente. Sigue en orden decreciente la motivación atribuida a su fe en el esfuerzo propio, a su interés y curiosidad por los temas y contenidos matemáticos y, por último, la más baja atribución de la motivación matemática es la que se deriva de la preocupación por el examen (15,11 ±4,36). Estos resultados parecen señalar, en concordancia con la tendencia internalista observada en el análisis anterior, que la confianza en su competencia y en el esfuerzo propio podrían favorecer la motivación por el aprendizaje de contenidos matemáticos. Sin embargo, se observa una atribución externalista supresora de la motivación emanada de la fe que tiene el estudiante en la contribución del

profesor y de cierta influencia desmotivante derivada de la falta de curiosidad temática y de la aprensión por el examen de matemática.

Luego, a objeto de establecer el grado de fortaleza de las vinculaciones entre estas atribuciones motivacionales y el desempeño matemático, se condujo un análisis correlacional entre las dimensiones de las competencias cuantitativas y las dimensiones atribucionales de motivación. La Tabla IV informa de una ausencia de vinculación (índices de correlación cercanos a cero) entre la atribución motivacional por interés y la curiosidad temática respecto al desempeño matemático general, al desempeño en límites, derivadas y aplicaciones de esos contenidos en economía. También se evidencia una baja vinculación (índices de correlación entre 0,15 y 0,40) entre las atribuciones motivacionales por la fe en el esfuerzo propio, en la confianza personal y en la contribución del profesor respecto de las tres dimensiones de competencia cuantitativa de los estudiantes. Destaca la asociación moderada y directa entre la atribución motivacional por la aprehensión del examen y la fe en la propia capacidad, en referencia al desempeño matemático general, en límites, derivadas y sus aplicaciones (índices de correlación entre 0,40 y 0,70).

La Figura 1 ilustra las tendencias de las puntuaciones promedio de las atribuciones del desempeño matemático por parte de los sujetos, en función de su nivel de motivación estimada. Se aprecia, en concordancia con el análisis correlacional que, de manera directamente proporcional, a mayor motivación mayor es la atribución del desempeño a factores diversos.

Resulta de especial consideración que los sujetos de la muestra atribuyen su desempeño matemático, con sesgo internalista con énfasis en la auto confianza, el esfuerzo y la capacidad individual como factores causales del desempeño matemático alcanzado. También confirma lo anterior el hecho de que los factores profesor y curiosidad sean, según los estudiantes, los causales que menos contribuyen a su desempeño matemático. Estos resultados, condujeron a establecer el vínculo entre la externalidad-internalidad atribucional de motivación de los sujetos en vinculación a su desempeño en contenidos matemáticos; informa-

TABLA III
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS ATRIBUCIONES
MOTIVACIONALES PARCIALES

	Motivación por					
	interés	capacidad	esfuerzo	examen	profesor	personal
N válido	92	92	92	92	91	92
Media	17,8152	18,5761	19,4239	15,1087	20,4396	26,2717
Desv. estándar	2,96844	5,15738	3,88073	4,36383	3,43579	3,33184
Percentiles	33,3	17,0000	16,0000	18,0000	13,0000	19,0000
	66,6	19,0000	21,0000	21,0000	17,0000	22,0000
						28,0000

TABLA IV
MATRIZ DE CORRELACIONES ENTRE LAS DIMENSIONES DEL DESEMPEÑO
MATEMÁTICO Y LAS DE LA ATRIBUCIÓN MOTIVACIONAL

Desempeño cuantitativo	Atribuciones de la motivación					
	Curiosidad e interés	Fe en el esfuerzo	Preocupación por el examen	Contribución del profesor	Creencia en la capacidad propia	Confianza personal
Matemático general	0,039	0,351(**)	0,567(**)	0,343(**)	0,629(**)	0,274(**)
Contenidos de límites	0,008	0,286(**)	0,491(**)	0,401(**)	0,572(**)	0,334(**)
Contenidos de derivadas	0,065	0,349(**)	0,555(**)	0,274(**)	0,608(**)	0,181
Aplicaciones economía	0,026	0,253(*)	0,387(**)	0,186	0,408(**)	0,172

** Correlación significativa, P=0,01.

* Correlación significativa, P=0,01.

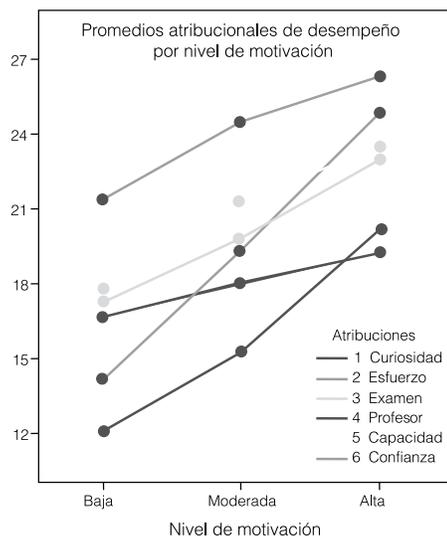


Figura 1. Distribución de los promedios atribucionales de desempeño matemático por niveles de motivación estimada de los estudiantes de la muestra.

ción que se aprecia en la Tabla V, donde es mayor la relación entre los factores motivacionales internos que en los factores externos, respecto al desempeño en las diversas competencias de naturaleza matemática demostradas por los sujetos.

Estas vinculaciones son directas y de fortaleza media, es decir que de una manera moderada se evidencia una relación en la que a mayor atribución internalista de la motivación mejor es el desempeño matemático general. Lo mismo ocurre con las competencias en los procesos mentales conceptual (comprensión de límites), procedimental (cálculo algorítmico de derivadas) y heurístico (aplicaciones a problemas de ciencias sociales y economía).

Conclusiones

Los resultados corroboran que, independientemente del grado de motivación hacia la matemática demostrado por los estudiantes, el desempeño promedio de la muestra se mantiene bajo, coincidiendo con la

afirmación de Hidalgo *et al.* (2004). Se conjetura al respecto que, después de haber aprobado la asignatura Introducción a la Matemática del primer semestre, persiste la condición de deficiencia en la formación matemática preuniversitaria en la asignatura Matemática I del segundo semestre.

Tal conjetura confirmaría que la enseñanza matemática universitaria bordea los límites de la ineficiencia para revertir la incompetencia matemática heredada de la educación previa (Pintrich, 1989). Esta situación coincide con la afirmación de Orozco y Díaz (2009) en referencia a que "...el rendimiento en asignaturas matemáticas o afines de los primeros semestres en las universidades presenta índices inaceptables como para considerar que la didáctica utilizada en la formación del pensamiento matemático perdurable ha sido exitosa".

Aunque, los estudiantes involucrados en el estudio, habiendo aprobado la asignatura previa, atribuyen mayor causalidad del bajo desempeño a factores principalmente personales; los indicadores de desempeño promedio de la muestra apenas alcanzan a rondar la puntuación mínima aprobatoria. Esto indicaría que la pedagogía utilizada en el primer semestre continúa siendo pobre en lograr el ambiente afectivo, cognitivo y metacognitivo propicio para la formación matemática universitaria, lo cual se refleja en los indicadores de rendimiento.

El estudio también permitió detectar que hay una discriminación decreciente del desempeño matemático por niveles de razonamiento matemático. Es decir que de los resultados emerge una tendencia en la que a mayor complejidad de las exigencias académicas menor es el desempeño estudiantil promedio. Al respecto, se encontró que el desempeño en el pensamiento conceptual matemático es superior al desempeño en el pensamiento operacional y éste supera al desempeño en el pensamiento heurístico de los sujetos.

TABLA V
MATRIZ DE CORRELACIONES ENTRE LAS DIMENSIONES DEL DESEMPEÑO MATEMÁTICO Y LAS DE LA ATRIBUCIÓN MOTIVACIONAL INTRÍNSECA Y EXTRÍNSECA

Fuente atribucional de la motivación	Desempeño matemático general	Comp. conceptual (límites)	Comp. procedimental derivadas	Comp. heurística aplicaciones
Factores externos	0,248(*)	0,246(*)	0,226(*)	0,153
Factores internos	0,639(**)	0,597(**)	0,590(**)	0,427(**)

** Correlación significativa, $P=0,01$.

* Correlación significativa, $P=0,01$.

Esto confirmaría los hallazgos de Guzmán y Sánchez (2006) respecto a que al ingresar a la universidad el nivel de desarrollo de las habilidades de pensamiento superior esta por debajo de las expectativas y que "los estudiantes que piensan y reflexionan sobre ideas, conceptos y problemas en clase, generalmente obtienen mejores puntuaciones que sus compañeros". Por otra parte, la atribución de motivación matemática de los sujetos en estudio presenta predominio internalista enfocado en factores tales como la autoconfianza, el esfuerzo propio y la capacidad individual para enfrentar el aprendizaje de contenidos matemáticos; es decir, la motivación intrínseca de Woolfolk (1999). Al respecto, la mayor atribución interna causal del desempeño fue la confianza en sí mismo y la menor atribución externa causal del desempeño fue la falta de curiosidad e interés por la disciplina y en menor grado hay tendencia de atribución al profesor.

Como conclusión final y en concordancia con los hallazgos de Ugartetxea (2001) se conjetura que, en el contexto poblacional donde fue realizado este estudio, el desempeño matemático parece depender de la actitud, disposición y emoción personal, más que de la influencia de factores externos.

REFERENCIAS

- Alonso J (1996) Contexto, motivación y aprendizaje. En Alonso Tapia J, Caturla Fita E (Eds.) *La Motivación en el Aula*. PPC. Madrid, España. 134 pp.
- Álvarez-Sánchez JJ, Álvarez-Bravo JV, González-Cabrera FJ, López-Luengo MA, Salamanca-Escorial B (2005) Aproximación cualitativa a la docencia de conceptos físicos. *Rev. Educ. Dist.* Monogr. IV. www.um.es/ead/red/M4. 15 pp.
- Arrieche Alvarado MJ (2007) ¿Qué se investiga en educación matemática?: Perspectiva de un investigador en desarrollo. *Paradigma* 28: 227-243.
- Bayod JM, Carrizosa E, Cima A, Echevarría R, Faraldo P, González L, de Mier M, Quirós A, Rodríguez C, Ruiz-Rivas C, Utzet F, Viano JM (2002) Documento de Trabajo sobre la Integración de los Estudios Españoles de Matemáticas en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior. Conferencia de Rectores de Universidades Españolas. 114 pp. www.upc.edu/upcfaeuropa/catala/documents/referencias/matematicas.pdf
- Bishop AJ (1987) Visualising and mathematics in a pre-tertiary mathematics classes. *J. Res. Technol. Cult., Educ. Stud. Math. Educ.*, 12, 1, 40-53.
- Covington MV (2000) Goal, theory, motivation and school achievement: an integrative review. *Annu. Rev. Psychol.* 51: 171-200.

- Dweck CS (1999) *Self-Theories: Their Role in Motivation, Personality, and Development*. Taylor & Francis. Filadelfia, PA, EEUU. 188 pp.
- Dudley-Marling C, Snider V, Tarner S (1982) Locus of control and learning disabilities: A review and discussion. *Percept. Motor Skill* 54: 503-514.
- FESPM (2007) *Formación de profesorado: Competencias*. Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas. www.fespm.org/seminarios.html (Cons. 5/1/2009).
- Godino JD, Batanero C (1994) Significado personal e institucional de los objetos matemáticos. *Rech Didact. Math.* 14: 325-355.
- González FE (1997) *Procesos Cognitivos y Metacognitivos que Activan los Estudiantes Universitarios Venezolanos cuando Resuelven Problemas Matemáticos*. Tesis. Universidad de Carabobo, Venezuela.
- Guzmán S, Sánchez Escobedo P (2006) Efectos de un programa de capacitación de profesores en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes universitarios del Sureste de México. *Rev. Electr. Inv. Educ.* 8 <http://redie.uabc.mx/vol8no2/contenido-guzman.html>
- Haugen R (1989) Motivation and cognition encompassed in a unitary model. *Scand. J. Educ. Res.* 33: 15-34.
- Hidalgo S, Motoro A, Palacios A (2004) ¿Porqué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas. *Revista de Educación* N° 334. Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid, España. pp 75-99.
- Macías Virgos E (2006) La Sociedad Matemática Europea (EMS). *Gaceta RSME* 9.3: 597-604.
- Manassero Más MA, Vazquez Alonso A (1998) Validación de una escala de motivación de logro. *Psicothema* 10: 333-351
- Martínez JR, Galán F (2000) Estrategias de aprendizaje, motivación y rendimiento académico en alumnos universitarios. *Rev. Esp. Orient. Psicopedag.* 11: 35-50.
- Martínez Padrón O (2005) Dominio afectivo en educación matemática. *Paradigma* 26: 7-34.
- Meira L (2000) Lo real, lo cotidiano y el contexto en la enseñanza de las matemáticas. *Uno: Rev. Didác. Matem.* 7: 59-74.
- Muñoz R (1995) *Matemáticas para un Nuevo Siglo*. www.sectormatematica.cl/articulos/matnuevos.htm (Cons. 12/05/06).
- NCTM (1989) *Curriculum and Evaluation*. National Council of Teachers of Mathematics. Reston, VA, EEUU. pp. 255-260.
- NCTM (1995) *Assessment Standards for School Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics. Reston, VA, EEUU. 102 pp.
- NCTM (2000) *Principles and Standards for School Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics. Reston, VA, EEUU. 402 pp.
- Orozco-Moret C (2008) Interacción digital alumno-profesor: El correo electrónico y su atribución en el desarrollo del desempeño matemático universitario. *Focus* 7: 43-50.
- Orozco-Moret C, Labrador ME (2006) La tecnología digital en educación: implicaciones en el desarrollo del pensamiento matemático del estudiante. *Teoría* 15: 81-89.
- Orozco-Moret C, Morales V (2007) Algunas alternativas didácticas y sus implicaciones en el aprendizaje de contenidos de la teoría de conjuntos. *Rev. Electr. Inv. Educ.* 9. <http://redie.uabc.mx/vol9no1/contenido-orozco.html> (Cons. 18/01/2009).
- Orozco-Moret C, Díaz-Yáñez MA (2009) Formación del razonamiento lógico-matemático. *Alpha Zero* N° 51. <http://revistaalphazero.org> (Cons. 18/05/2009).
- Orozco-Moret C, Ibarra A (2009) *Incumbencia de la Preparación Matemática Preuniversitaria en el Desempeño de los Alumnos en Contenidos de Lógica, Conjuntos, Funciones, Límites y Derivadas*. Universidad de Carabobo, Venezuela. 89 pp.
- Orozco C, Labrador ME, Palencia A (2002) *Metodología*. Ofimax. Valencia, Venezuela. 198 pp.
- Pintrich PR (1989) The dynamic interplay of student motivation and cognition in the college classroom. *Adv. Motiv. Achiev.* 6: 117-160.
- Pintrich PR, De Groot EV (1990) Motivational and self regulated learning components of classroom performance. *J. Educ. Psychol.* 82: 33-40.
- Ramírez Martínez A, Usón Villalba C (2003) Desde la historia: Hacer de las Matemáticas un lenguaje verdaderamente universal. *Suma* 42: 115-119
- Rotter JB (1966) Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychol. Monogr.* 80: 1-28.
- Short EJ, Weissberg-Benchell JA (1989) The triple alliance for learning: Cognition, metacognition and motivation. En McCormick CB, Miller GE, Pressley E (Eds.) *Cognitive Strategy Research; from Basic Research to Educational Application*. Springer. Nueva York, EEUU. 340 pp.
- Ugartetxea J (2001) Motivación y metacognición, más que una relación. *Relieve* 7. www.uv.es/RELIEVE/v7n2/RELIEVEv7n2_1.htm (Cons. 05/04/2007).
- Woolfolk AE (1999) *Psicología Educativa*. 7ª ed. McGraw-Hill. México. 215 pp.

MOTIVATIONAL ATTRIBUTIONS AND THEIR IMPLICATIONS IN THE DEVELOPMENT OF THE LOGICAL-MATHEMATICAL REASONING AT UNIVERSITY LEVEL

Cirilo Orozco Moret and Miguel Ángel Díaz

SUMMARY

The purpose of this study was to analyze some of the attributions of the motivation for achievement in mathematics, referred to performance shown by university students in diverse aspects of quantitative reasoning. The research modality was non-experimental with an ex-post facto design. A sample of 92 beginning students out of a population of 1800 enrolled in the course

Mathematics I in semester I-2008 was chosen intentionally at the Economic and Social Sciences College, University of Carabobo, Venezuela. The results indicate that some attributional causes of motivation affect the logical-numerical potential and contribute to students performance in some dimensions of the mathematical thought.

ATRIBUIÇÕES DA MOTIVAÇÃO PARA O SUCESSO E SUAS IMPLICAÇÕES NA FORMAÇÃO DO PENSAMENTO LÓGICO-MATEMÁTICO NA UNIVERSIDADE

Cirilo Orozco Moret e Miguel Ángel Díaz

RESUMO

O propósito do estudo foi analisar algumas das atribuições da motivação para o sucesso na educação matemática em referência ao desempenho em diferentes aspectos do raciocínio quantitativo demonstrado por estudantes universitários. A modalidade de investigação foi não experimental com um desenho ex-post facto. Foi escolhida intencionalmente uma amostra de 92 estudantes provenientes

de uma população de 1800 inscritos na disciplina Matemática I do semestre I-2008 na Faculdade de Ciências Econômicas e Sociais, Universidade de Carabobo, Venezuela. Os resultados indicam que algumas causas atribucionais de motivação afetam o potencial lógico-numérico e contribuem no desempenho dos estudantes em algumas dimensões do pensamento matemático.