

CREENCIAS DE LOS ESTUDIANTES EN LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Edwin Chaves Esquivel

echa@una.ac.cr

Mario Castillo Sánchez

mcastill@una.ac.cr

Ronny Gamboa Araya

rgamboa@una.ac.cr

Escuela de Matemática,
Universidad Nacional.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo describir la influencia que tienen las creencias de los estudiantes respecto a las Matemáticas y su enseñanza. Primero se hace una revisión teórica sobre el tema y luego se analizan los resultados de algunas las investigaciones que se han realizado en otros contextos. Los resultados señalan que los estudiantes perciben a las Matemáticas como una disciplina útil, pero difícil, que se aprende mediante la repetición de ejercicios y las creencias que poseen son producto de experiencias vividas durante su proceso formativo.

Abstract

This paper describes the influence that students' beliefs have in regard to mathematics education. First, a theoretical review about the topic is done and then the results of researches in others contexts are analyzed. The results indicate that the students perceive Mathematics as a useful discipline

but difficult, learned by exercise repetition. Their beliefs about Mathematics are the result of different experiences lived through school.

Palabras clave

Creencias en Educación Matemática, enseñanza de las Matemáticas, Educación Matemática.

INTRODUCCIÓN

En todos los sectores sociales, regularmente se escuchan fuertes críticas por los problemas que enfrentan los estudiantes en el aprendizaje de las Matemáticas. Muchos investigadores señalan que estas críticas, y el mismo rechazo hacia esta disciplina, no obedecen únicamente a aspectos relacionados con su naturaleza, sino que son el resultado de una serie de estereotipos que se han creado a su alrededor y que se transmiten en el entorno familiar y educativo. Este hecho provoca que los estudiantes adquieran ciertos prejuicios con respecto al aprendizaje matemático, los cuales afectan significativamente el proceso de su enseñanza y aprendizaje.

En Gil, Blanco & Guerrero (2006), se afirma que con frecuencia los padres de familia, amigos o compañeros de estudiantes que ingresan a los diferentes niveles educativos, suelen comentar sus amargas experiencias y sentimientos de fracaso con relación a esta disciplina. Mencionan que este hecho provoca en el estudiante angustia y predisposición.

De este modo, se evidencia que la misma sociedad se ha encargado de promover y divulgar ciertos sentimientos sobre las Matemáticas que contribuyen a que los jóvenes adquieran creencias con respecto a que “*las matemáticas son difíciles, complicadas y destinadas a los «más inteligentes»*” (Gil et al., 2006, p.552).

Estos elementos incrementan la probabilidad de fracaso escolar, debido, ante todo, a la predisposición con que los estudiantes ingresan a los cursos de esta disciplina. La detección de estas creencias podría considerarse como el primer paso para contrarrestar su influencia negativa en la efectividad del proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.

En el presente ensayo se realiza un análisis sobre el efecto que las creencias de los estudiantes pueden provocar en el aprendizaje de las Matemáticas. Se analizan los resultados de algunas investigaciones que se han efectuado en diferentes contextos con respecto a este punto y se extraen las principales conclusiones.

IMPORTANCIA DE LOS ASPECTOS AFECTIVOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Nadie duda que las Matemáticas constituyen un componente fundamental dentro de la formación básica de los ciudadanos. Sin embargo, normalmente se le concibe como compleja o difícil de comprender. Tal como apuntan Gil et al. (2006), por medio de las Matemáticas se “genera sentimientos de intranquilidad, miedo, ansiedad, inseguridad, desconcierto e incertidumbre” (p. 552). En sus investigaciones han descubierto que muchos de estos sentimientos negativos hacia la disciplina son dirigidos hacia el profesor que imparte materia, donde se presentan expresiones del tipo “«el profesor de matemáticas explica fatal» o «el profesor me tiene manía»” (p.552); pero señalan que la esencia de esas emociones se refirieren más por los contenidos matemáticos que por las personas responsables de enseñarlos.

Por otro lado, al analizar los datos sobre rendimiento académico, existe coincidencia con respecto a los bajos resultados en Matemáticas en todos los niveles educativos. Normalmente se indica que estos resultados se deben a que las Matemáticas son muy difíciles, por lo que es normal que el rendimiento académico en la disciplina sea bajo (Hidalgo, Maroto & Palacios, 2005). Aunque no pretende cuestionar su dificultad intrínseca, Hidalgo et al. (2005) citan que en el análisis del proceso de enseñanza y aprendizaje de la disciplina, no se pueden obviar sus características de abstracción, inducción, jerarquización, globalización y rigor, entre otras. Por esta razón, indican que para poder asimilar las Matemáticas se requiere de un gran esfuerzo y de la utilización de estrategias cognitivas propias; pero, además se debe tomar en cuenta que el aprendizaje matemático es acumulativo, por lo que los problemas de primaria se heredan en secundaria, así como que los de primaria y secundaria impactan la educación superior.

De acuerdo con lo anterior, surge la siguiente interrogante: ¿serán los aspectos asociados con la naturaleza de las Matemáticas los que provocan los sentimientos negativos hacia la disciplina? Según Hidalgo et al.

estas dificultades “objetivas” no podrían por si solas explicar el rechazo a las matemáticas por razón obvia: es la misma asignatura, la misma disciplina para todos los alumnos y, de entre éstos, hay quienes huyen de las matemáticas, pero también quienes las adora (p. 91).

Efectivamente, mientras un gran número de estudiantes sienten cierta aberración por las Matemáticas, en todos los ambientes educativos, es posible encontrar estudiantes que muestran gran interés por ella y la catalogan como su materia preferida. Algunos especialistas consideran que estos sentimientos hacia las Matemáticas obedecen a las vivencias y al contexto en el cual el joven se ha formado, muchos de ellos relacionados con el mismo sistema educativo. Por ejemplo, Pintrich (1994) explica la motivación académica en la clase en función de la correspondencia de tres componentes: 1) el contexto de la clase. 2) los sentimientos y creencias de los estudiantes sobre su propia motivación, y 3) los comportamientos observables de los estudiantes. Según su propuesta, el contexto de clase influencia los sentimientos y las creencias; pero ellos a su vez, determinan los comportamientos observables. En este sentido, Gil, Blanco & Guerrero (2005) señalan que los sentimientos de los estudiantes son factores claves al tratar de comprender las actitudes hacia las Matemáticas. Mencionan que:

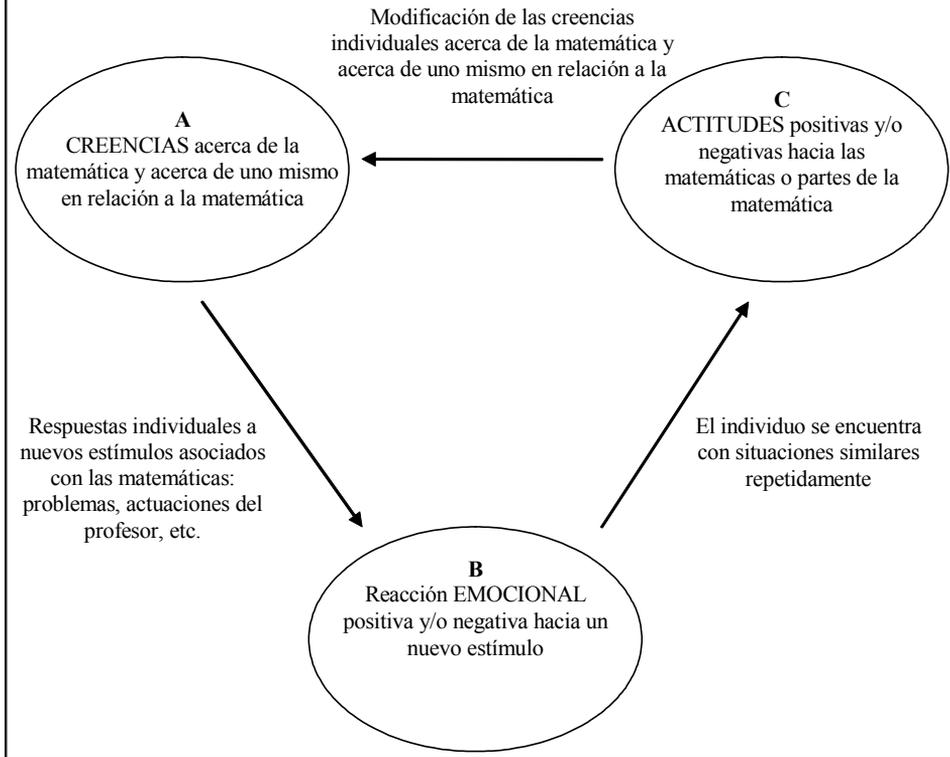
la relación que se establece entre los afectos y el aprendizaje es cíclica: de una parte, la experiencia que tiene el estudiante al aprender matemáticas le provoca distintas emociones e influye en la formación de creencias; por otra, las creencias que sostiene el sujeto tienen una consecuencia directa en su comportamiento en situaciones de aprendizaje y en su capacidad para aprender (p. 17)

Para tener una mejor comprensión de este fenómeno, Gómez (1998) hace referencia a la teoría de discrepancia de Mandler. Esta teoría proporciona una explicación plausible para entender de qué manera las creencias de los estudiantes, y sus interacciones, conducen a respuestas “afectivas-emocionales”. Gómez (1998) utiliza esta teoría con la intención de determinar las reacciones afectivas desde las creencias y expectativas de las que surgen, con la intención de diseñar una metodología tendiente a recolectar información sobre reacciones emocionales

en estudiantes de Matemáticas. Al respecto Estrada (2002) plantea que, en la teoría de la discrepancia de Mandler, la emoción es una compleja interacción entre el sistema cognitivo y el sistema biológico, por lo que justifica de que manera las creencias de los estudiantes conducen a respuestas afectivas, sobre todo en los casos en que existen discrepancias con sus expectativas y experiencias.

De lo que se ha discutido hasta ahora, se puede percibir que los sentimientos constituyen un factor clave al momento de comprender o tratar de explicar el desenvolvimiento de un estudiante en las lecciones de Matemáticas. Los trabajos de McLeod (1988, 1989, 1992, 1994, citados por McLeod & McLeod, 2002), han dado una importante contribución para reconocer la importancia de estos aspectos en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Pero además, sus hallazgos permiten, a su vez, determinar y explicar los efectos diferenciales del componente afectivo en dicho proceso. Este autor considera tres descriptores específicos: creencias, actitudes y emociones. Estrada (2002) menciona que la relación entre el dominio afectivo y aprendizaje no va en un único sentido, debido a que los efectos condicionan el comportamiento y la capacidad de aprender y recíprocamente el proceso de aprendizaje provoca reacciones afectivas. El siguiente diagrama ejemplifica las relaciones que se establecen entre los descriptores básicos del dominio afectivo en Matemáticas.

Figura No.1

Dominio afectivo en Matemáticas y descriptores básicos¹

El esquema anterior evidencia la interacción cíclica con respecto al rol de los componentes del dominio afectivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Al iniciar dicho proceso, los estudiantes tienen ciertas creencias sobre la disciplina y sobre sí mismo con respecto a su potencial para enfrentar su

¹ Modificado de: Estrada, A. *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado*. Tesis doctoral. Departament de Didàctica de les Matemàtiques i les Ciències Experimentals. Universitat Autònoma de Barcelona. 2002. Pág. 52.

aprendizaje. En el proceso educativo recibe diversos estímulos que le generan cierta tensión, ante las que tiende a reaccionar emocionalmente, ya sea de forma positiva o negativa; pero, este comportamiento está condicionado por sus creencias previas. Las reacciones producidas generan sentimientos (emociones) de satisfacción, frustración, etc. Si las condiciones generadas en el aula se reiteran, las emociones se van solidificando hasta convertirse en actitudes positivas o negativas hacia las Matemáticas, su aprendizaje y hacia si mismo; las cuales influyen en sus creencias originales y colaboran en su formación personal. De este hecho se desprende la importancia de considerar las creencias originales de los estudiantes y el efecto que el proceso educativo puede producir en su modificación (Gómez, 1998; Estrada, 2002).

En este sentido, Gómez (2000, citada por Martínez, 2005) plantea algunas consideraciones de interés para comprender mejor estas interacciones

1. Los comportamientos y las acciones de los estudiantes que participan en las experiencias de aprendizaje organizadas en el aula de clase de Matemática se ven afectados por las creencias de sus docentes, de sus compañeros, de sus padres o representantes y por las de otros actores de la comunidad que lo circunda.
2. Los factores del dominio afectivo pueden constituirse en indicadores que permitan estimar tipos de enseñanza recibidas y experiencias de aprendizaje.
3. Los factores del dominio afectivo pueden actuar como impulsores de la actividad Matemática.²

Por esta razón, es evidente que la interrelación existente entre la Educación Matemática y los componentes del dominio afectivo influyen fuertemente la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.

LAS CREENCIAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Una creencia corresponde a un sentimiento de certeza, asociado al significado de algún fenómeno. Para Villoro (2004), el “creer” corresponde a un sentimiento o cualidad que ocurre en la mente de una persona, al cual solo ella tiene acceso.

² No tienen enumeración de páginas

Por su parte, Aguilar (2003) indica que poseer una creencia consiste en adquirir “una disposición para actuar de cierta forma y no de otra; por lo que el objeto de una creencia circunscribe, delimita, determina en cada circunstancia particular el ámbito de respuestas posibles” (p.75). Menciona que únicamente se podrá inferir creencias a partir de acciones de los individuos si, primeramente, la disposición de la persona está determinada por el objeto o situación objetiva y, en segundo lugar, que sus acciones sean congruentes con su disposición. Destaca que la persona no siempre tiene conciencia de sus creencias sobre una determinada situación.

En síntesis, de acuerdo con estas posiciones, podría afirmarse que una creencia es una actitud adquirida por el individuo, está determinada por alguna situación aprendida en el pasado, le genera determinadas respuestas y comportamientos estereotipados, sin tener plena conciencia de ello en algunos casos.

Las creencias de una persona no aparecen aisladas entre sí, todas se relacionan formando un sistema. En general, se puede hablar de grupos, los cuales también se interrelacionan unos con otros. Casualmente la estructura de un sistema de creencias da lugar a diferentes grados de consistencia y estabilidad, lo cual explica comportamientos y prácticas individuales, algunas veces contradictorias o incluso, resistentes al cambio (Aguilar, 2003).

Por medio de su sistema de creencias, una persona da significado y coherencia a su propio modelo de mundo. Por esta razón, el cuestionar una de esas creencias, puede provocar un desequilibrio en el sistema completo. Esta situación provoca que una persona se resista profundamente a modificar alguna de ellas. Martínez (2005) afirma que “las creencias constituyen una base para el conocimiento y son concebidas como un referente cognitivo que sirve de soporte lógico y psicológico para condicionar, de alguna manera, lo afectivo de los sujetos y los predispone a actuar según ello”.

Por esta razón, en la planificación de la actividad académica, el educador debe tener conciencia de la importancia que juega el sistema de creencias del estudiante. En los estudios de McLeod (1989, 1992; citados por McLeod & McLeod, 2002) se logró determinar que las creencias individuales de los estudiantes sobre las Matemáticas y su enseñanza, sobre si mismo en su rol de

aprendiz, o sobre el contexto social, tienen un fuerte impacto en el proceso educativo. Se mencionan dos categorías:

- 1) Creencias sobre las Matemáticas como disciplina.
- 2) Creencias sobre de si mismo y su relación con las Matemáticas.

Estrada (2002) indica que la primera de estas categorías, considera la naturaleza de las Matemáticas, donde los aspectos eminentemente afectivos son menos importantes. En Gil et al. (2005) se plantea que los alumnos creen que esta disciplina es útil, difícil y está fundamentada en reglas, lo que provoca diversas reacciones. Bajo esta creencia, la percepción de la utilidad de las Matemáticas se relaciona positivamente con el rendimiento. Según estos investigadores, las creencias surgen, generalmente, en el contexto escolar, particularmente en el aula.

La segunda categoría, Estrada (2002) la relaciona con aspectos afines al aprendizaje. Sobre estos aspectos los estudiantes poseen diversas expectativas, tales como la forma en que el aprendizaje debe llevarse a cabo, el papel que debe jugar el profesor, la metodología empleada, así como el rol que tiene el contexto al que pertenecen. Por su parte, Gil et al. (2005) menciona que dicha categoría incorpora elementos relacionados con el autoconcepto, la confianza, etc. Señala que el autoconcepto se convierte en un buen predictor del rendimiento académico en la disciplina. En los resultados obtenidos por McLeod, Gil y colegas, se afirma que el autoconcepto del alumno, en su papel de aprendiz de Matemáticas, debe concebirse como una subestructura derivada de su sistema de creencias, el cual es uno de los principales descriptores del dominio afectivo en esta disciplina; pero que está en estrecha relación con los otros descriptores.

De acuerdo con Schoenfeld (1989, citado por Estrada, 2002), las creencias están muy relacionadas con la noción de metacognición, pues constituyen el punto de vista matemático sobre uno mismo y sobre el contexto y determinan la conducta de un individuo. Por su parte Estrada (2002), manifiesta que como consecuencia de su experiencia previa, los estudiantes generan creencias que condicionarán no sólo su aprendizaje sino, también, la forma en que utilizarán las Matemáticas en el futuro. Por ello, señala que constituyen una base para generar conocimiento, por lo que deben ser concebidas como un referente cognitivo que debe servir de

soporte lógico y psicológico para condicionar, de alguna manera, los aspectos afectivos de los estudiantes que les predispone para actuar según estas creencias.

¿QUÉ DICEN LAS INVESTIGACIONES AL RESPECTO?

Como ya se mencionó, existen diferentes esquemas para el estudio de las creencias y sus relaciones desde el punto de vista del profesor o del estudiante. A continuación se analizan los resultados de algunas investigaciones que tratan de explicar estas relaciones.

En el año 1998, Gómez realizó un estudio de tipo etnográfico, de carácter fundamentalmente descriptivo-interpretativo. El principal aporte de este trabajo fue de carácter metodológico, pues proporciona una línea de investigación que va desde el planteamiento del problema hasta técnicas de recolección de datos y análisis de los mismos. Las dificultades en la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas que se abordan en este estudio, están relacionadas con factores afectivos y culturales o de contexto, más específicamente con las emociones (reacción emocional) y creencias sobre las Matemáticas. El objetivo del trabajo fue “determinar y describir la dinámica de interacción entre los factores cognitivos y afectivos en el aprendizaje de la matemática en poblaciones de fracaso escolar y en contextos de exclusión social.” (p. 432)

Entre los resultados se destaca que las distintas formas de reaccionar de los estudiantes ante las Matemáticas y su aprendizaje, coinciden con su visión de la disciplina, miedos, inseguridades, experiencias escolares previas, entre otras. Por tanto, para comprender las creencias de los educandos, es necesario tener en cuenta las emociones y experiencias del individuo en escenarios más complejos que permitan contextualizar las reacciones que éste presenta ante diversas situaciones.

Sus hallazgos ponen de manifiesto que los estudiantes reciben continuos mensajes del entorno sobre qué son las Matemáticas y cuál es el significado social de su aprendizaje. Su percepción como aprendiz está relacionada con sus actitudes, sus creencias de las Matemáticas y con el entorno social en el cual se desenvuelve.

En el 2004, Lazim, Abu & Wan aplicaron un cuestionario a 215 estudiantes de secundaria de Malasia. El cuestionario se dividió en categorías basadas en cuatro

aspectos sobre sus creencias: la naturaleza de las Matemáticas, el papel de los profesores, la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas y las competencias en esta disciplina.

Los investigadores encontraron una fuerte correlación entre las creencias de los estudiantes y las de los profesores. Entre las más arraigadas, aparece la creencia que el ejercicio y la práctica constituyen la mejor forma de aprender Matemáticas y que éstas permiten entender el mundo. Además, reconocen su importancia en la vida diaria y señalan al profesor como un factor que influye en las creencias que los estudiantes formulan respecto a las Matemáticas.

Uusimaki & Nason (2004) trabajaron con 18 de estudiantes de tercer año que cursaban la carrera de educación primaria en una universidad del este de Australia. Los participantes se encontraban matriculados en un curso de Educación Matemática. El propósito de la investigación fue estudiar las causas de las creencias negativas y la ansiedad respecto a las Matemáticas.

Los resultados mostraron que la mayoría de los participantes asoció el origen de sus creencias negativas y ansiedad hacia las Matemáticas como producto de las experiencias vividas en la escuela primaria, ya sea asociado al estudio de un tema específico o, en su mayoría, a los maestros con los cuales interactuaron en dicha época. En un segundo lugar, los participantes identificaron la secundaria como el período en el cual ellos empezaron a experimentar cierta “apatía” hacia las Matemáticas, relacionando esto, específicamente, a los profesores como el factor principal de esta actitud.

Por último, los participantes identificaron a la educación universitaria como el tiempo cuando sus creencias negativas y ansiedad hacia las Matemáticas surgieron. Los participantes en el estudio expresaron sentirse muy ansiosos respecto a las Matemáticas cuando fueron evaluados, ya sea de forma oral o escrita.

En Parra (2005) se reporta una investigación realizada en Venezuela con estudiantes de los dos últimos semestres de la Licenciatura en Educación, mención Matemática y Física, de la Universidad del Zulia. La investigación se centró en describir las relaciones existentes entre las creencias de un grupo de estudiantes de práctica profesional, el docente del grupo y de los educandos.

Se estudiaron cuatro tipos de creencias: conceptualización de las Matemáticas, objetivos de la Educación Matemática, modelos de enseñanza de las Matemáticas

y modelos de evaluación. El enfoque metodológico asumido fue la etnografía educativa, específicamente el estudio de casos; se realizó una triangulación entre los estudiantes de la práctica profesional, los profesores y los estudiantes de los centros educativos.

Al término de la investigación, los resultados mostraron que hay una fuerte vinculación entre las creencias de los profesores y sus estudiantes dentro del contexto escolar. Respecto a la conceptualización de la disciplina fue unánime la necesidad de una Matemática con aplicación inmediata y circunscrita, fundamentalmente, al estudio de los conjuntos numéricos y sus respectivas operaciones. En cuanto a la resolución de problemas, se incorporó gradualmente en las lecciones que diseñaron los profesores; sin embargo, los estudiantes mostraron resistencia a esta metodología, lo que provocó que se optara por el sistema de enseñanza tradicional (teoría-ejemplos-ejercicios).

Con respecto a los modelos de evaluación, todos los participantes, tanto estudiantes como profesores, coincidieron en señalar que la evaluación debía verificar si los saberes académicos institucionalizados basados en el recuerdo de las ideas habían sido adquiridos. Esto evidenció que el arraigo de la evaluación tradicional es tan fuerte que la consideran como la mejor estrategia para comprobar el logro de los objetivos académicos.

El estudio evidenció que las creencias conforman un conjunto arraigado de ideas difíciles de modificar y relacionadas entre sí, y que cualquier intento de modificarlas conlleva a plantear acciones que involucran a todos los partícipes en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Por su parte, Gil et al (2006) ofrecen una investigación donde el objetivo consistió en analizar las creencias, actitudes y las reacciones emocionales que 346 estudiantes de segundo ciclo de la educación secundaria obligatoria de España, experimentaron durante el proceso de aprendizaje de las Matemáticas. Para ello se les aplicó un cuestionario sobre creencias y actitudes respecto a esa materia.

Los resultados mostraron que para tener un buen rendimiento en Matemáticas es necesario, aunque no suficiente, que el estudiante tenga un concepto positivo de sí mismo y de su competencia para el trabajo escolar. El tener buenas calificaciones en la materia motiva a los estudiantes y mejora su autoconcepto como aprendices de la misma, dado que se sienten más competentes y capaces,

y, a la vez, ese sentimiento de seguridad refuerza su autoestima y favorece el rendimiento académico.

Candía, Quiroga & Ulloa (2006) realizaron una investigación con estudiantes del primer año de la educación secundaria en Chile. El propósito de los autores fue determinar las creencias asociadas a las Matemáticas de los alumnos y profesores de primer año de secundaria de cinco instituciones.

Las principales conclusiones obtenidas indican que las creencias de los estudiantes son bastante homogéneas. Además, determinaron que algunas de éstas podrían tener su fuente de origen en sus propios profesores.

Es importante destacar que ningún estudiante consideró a las Matemáticas como inalcanzables ni extremadamente complicadas; al contrario, les agrada. A aquellos que manifestaron cierta apatía por la disciplina, argumentaron que era debido a que “no la entienden”. Las causas de ello se centran en atribuciones internas (“no pongo atención”) o externas (“no le entiendo al profe”), sin que haya una tendencia que privilegie alguno de estos motivos.

Aunque los estudiantes consideraron que las Matemáticas son de gran utilidad; sin embargo, no lograron dar razones de peso que justificaran esta posición. Al referirse a lo que un buen profesor debe hacer, indican que debe:

- establecer un buen ambiente afectivo;
- ser pedagógicamente competente,
- tener aptitud para trabajar con personas;
- ser matemáticamente competente.

Los resultados de las investigaciones muestran la complejidad de las relaciones entre estudiantes y profesores, las cuales tienen influencia directa en las creencias de cada uno de los actores en el proceso de enseñanza aprendizaje.

CONSIDERACIONES FINALES

El presente ensayo ha dejado en evidencia la importancia de tomar en cuenta los diferentes factores que configuran el dominio afectivo en los procesos educativos, entre ellos: creencias, emociones y actitudes, y sus interrelaciones. Se ha podido establecer que estos componentes tienen una fuerte repercusión sobre los procesos

de enseñanza y aprendizaje. Estos aspectos pueden repercutir más fuertemente en los procesos de generación del conocimiento matemático, debido a los problemas que, generalmente, se suscitan alrededor de esta disciplina. De acuerdo con Gómez (1998), el fracaso escolar en Matemáticas, depende fuertemente, del rol que juegan los aspectos afectivos durante estos procesos.

En general, una gran cantidad de estudiantes poseen creencias, emociones y actitudes hacia las Matemáticas y a la forma en que tradicionalmente se enseña y evalúa, que dificulta su aprendizaje.

Particularmente, el sistema de creencias, respecto a la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, constituye un conjunto estructurado de grupos de visiones, concepciones, valores o pensamientos que tiene un estudiante sobre ella. Esto permite explicar el rechazo o el gusto por la disciplina, el profesor, las estrategias de enseñanza, la institución educativa e, incluso, hacia ellos mismos.

Los resultados de las investigaciones consideradas en el estudio, generan una reflexión con respecto a las actividades que el profesor debe plantear para generar un cambio en el sistema de creencias de los estudiantes. Éste requiere de un trabajo arduo y continuo, que permita desestabilizar el sistema de creencias en la medida que genere comportamientos diferentes por parte del estudiante. Si las actividades persisten a través de un periodo prolongado, esto provocaría una transformación de las creencias.

Los resultados de las investigaciones coinciden en que los estudiantes perciben las Matemáticas como una disciplina útil, pero difícil; la cual se aprende mediante la repetición de ejercicios y donde las creencias, positivas o negativas, son producto de experiencias vividas durante su formación.

En síntesis, las creencias constituyen nociones subjetivas que pueden determinar reacciones emocionales capaces de sistematizarse y transformarse en actitudes que favorecen el sostén de estas creencias y la conformación de otras. El mismo proceso educativo puede establecer cambios en los componentes afectivos de los estudiantes, por medio de reacciones emocionales que se suscitan durante dicho proceso. Por esta razón, resulta de vital importancia que la mediación pedagógica genere un ambiente de aprendizaje agradable para los jóvenes, capaz de propiciar emociones y actitudes positivas, que transformen aquellas creencias originales que pudieran afectar la adquisición de conceptos matemáticos.

Sin embargo, es importante continuar con el desarrollo de investigaciones en este campo, pues conocer y determinar los aspectos relacionados con el dominio afectivo y sus efectos en la Educación Matemática constituye un campo fundamental del quehacer investigativo. Esto permitirá determinar las acciones que deberían realizarse para garantizar un aprendizaje eficaz y eliminar los vicios, miedos y, en general, los sentimientos negativos hacia esta disciplina.

Las experiencias analizadas en este documento corresponden a estudios llevados a cabo en varios países. Muchos de los problemas que enfrenta la enseñanza de las Matemáticas en Costa Rica podrían tener sus raíces en aspectos eminentemente afectivos de los estudiantes y profesores. Conocer su influencia permitirá establecer estrategias que favorezcan un cambio en aquellos aspectos que dificultan el proceso educativo.

REFERENCIAS

Aguilar, J. (2003). *Aproximación a las creencias del profesorado sobre el papel de la educación formal, la escuela y el trabajo docente*. Recuperado el 2 de octubre del 2007 en <http://lanic.utexas.edu/project/etext/colson/26/3aguilar.pdf>

Candía, Quiroga & Ulloa (2006). *Creencias de los alumnos y profesores de 1er año de enseñanza media de la intercomuna de Concepción asociadas a la asignatura de matemática*. Ponencia presentada en la XIII Jornada de Investigación de Educación Matemática, Concepción, Chile. Recuperado el 12 de octubre en: <http://www.sochiem.cl/jornadas2006/ponencias/05.pdf>

Estrada, A. (2002). *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado*. Tesis doctoral en didáctica de las Matemáticas. Departament de Didàctica de les Matemàtiques i les Ciències Experimentals. Universitat Autònoma de Barcelona.

Gil, N.; Blanco, L. & Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas: una descripción de sus descriptores básicos. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática* 2. 15-32. España.

Gil, N.; Blanco, L. & Guerrero, E. (2006). El papel de la afectividad en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación* 340 (Mayo-agosto) 551-569. España.

Gómez, I. (1998). Una metodología cualitativa para el estudio de las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias* 16 (3) 431-450. España.

Hidalgo, A.; Maroto, A. & Palacios, A. (2005). El perfil emocional matemático como predictor de rechazo escolar: una relación con las destrezas y conocimientos desde una perspectiva evaluativo. *Educación Matemática* 17 (2) 86-116. México.

Lazim, Abu & Wan. (2004). The statistical evidence in describing the students' beliefs about mathematics. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. Recuperado el 11 de octubre en: <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/lazimetal.pdf>

Martínez, O. (2005). Dominio afectivo en Educación Matemática. *Paradigma* 2 (2). Revista electrónica. Artículo recuperado el 2 de octubre en: http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512005000200002&lng=en&nrm=iso

McLeod, B. & McLeod, S. (2002). Synthesis- Beliefs and Mathematics Education: implications for learning, teaching, and approach. In Leder, G.; Pehkonen, E. & Törner, G. (Eds.) *Beliefs: A hidden variable in Mathematics Education?* 115-123 Kluwer Academic Publishers. Netherlands.

Parra, H. (2005). Creencias matemáticas y la relación entre actores del contexto. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, Vol. 8, N° 1. pp. 69-90. México.

Pintrich, P. (1994). Student motivation in the college classroom. In Pritchard, K. y McLaran, R. (Eds.), *Handbook Of College Teaching: Theory and application* (pp. 23-24). Westport, CN, Greenwood Press.

Uusimaki & Nason (2004). Causes underlying pre-service teachers' negative beliefs and anxieties about mathematics. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Vol 4, pp 369-376.

Villoro, L. (2004). *Creer, saber, conocer*. México: Siglo XXI.