

## Creencias sobre el Aprendizaje de las Matemáticas en Estudiantes de Ingeniería

*Beliefs about Learning Mathematics in Engineering Students*

Investigación

M.G.E. Bernardo Roberto Cosgaya-Barrera, M.C.E. Andrés Castro-Villagrán  
TecNM/Instituto Tecnológico Superior de Champotón, Departamento de Ingenierías  
Carretera Champotón – Isla Aguada Km. 2., Col. El Arenal  
C.P. 24400 Champotón, Campeche, México  
Tel. (982) 82 82432, bcosgaya@itescham.edu

### Resumen

Las matemáticas contribuyen de manera fundamental a hacer más entendible el mundo y a solucionar diversos problemas que mejoran nuestra condición de vida, sin embargo, existe una declinación en el interés por aprender matemáticas. La intención del presente estudio consiste en conocer las creencias que poseen los estudiantes de ingeniería del Instituto Tecnológico Superior de Champotón ubicado en el municipio de Champotón, Campeche, México, sobre el aprendizaje de las matemáticas y su importancia para la formación profesional. Se realizó un estudio con alumnos de ingeniería del Instituto Tecnológico Superior de Champotón en los semestres finales de la carrera, para conocer sus creencias acerca de las matemáticas. Para ello se utilizó el instrumento desarrollado por Caballero y Blanco [1] conformado por 48 ítems distribuidos en 6 categorías referentes a las creencias sobre las matemáticas: 1) naturaleza de las matemáticas y de su enseñanza y aprendizaje, 2) uno mismo como aprendiz de matemáticas, 3) papel del profesorado de matemáticas, 4) creencias suscitadas por el contexto socio familiar, 5) actitudes y reacciones emocionales hacia las matemáticas y 6) valoración de la formación recibida en la educación superior en relación a las matemáticas. Los resultados reflejan las inseguridades propias de los estudiantes, así como la influencia del contexto social-familiar, sus expectativas y la valoración de la enseñanza en matemáticas recibida en la carrera.

**Palabras clave:** Creencias sobre las matemáticas, aprendizaje, ingeniería.

### Abstract

Mathematics contributes fundamentally to make the world more understandable and to solve various problems that improve our condition of life, however, there is a decline in the interest to learn mathematics. The intention of the study is to know the beliefs that the engineering students of the Higher Technological

Institute of Champotón possess about the learning of mathematics and its importance for professional training. A study was made to engineering students in the final semesters of the race, to know their beliefs about mathematics, for this purpose the instrument developed by Caballero y Blanco [1] was used, consisting of 48 items distributed in 6 categories referring to the beliefs about mathematics. beliefs about the nature of mathematics and its teaching and learning, beliefs about oneself as an apprentice of mathematics, beliefs about the role of the faculty of mathematics, beliefs raised by the socio-familiar context, attitudes and emotional reactions towards mathematics and assessment of the training received in higher education in relation to mathematics. The results reflect the students' own insecurities, as well as the influence of the social-family context, their expectations and the value of the teaching in mathematics received in the career.

**Keywords:** Beliefs about mathematics, learning, engineering.

### Introducción

Las matemáticas son una de las herramientas básicas para la profesionalización de cualquier programa educativo de ingeniería y podemos considerarlas como un filtro crítico para muchas oportunidades de estudio y carrera profesional. No obstante, investigadores como Soto y Cantoral [2] y Rivas [3] hablan sobre una disminución en el interés de los jóvenes por las matemáticas fundamentado en creencias generadas de manera subjetiva implícita o explícitamente por los estudiantes sobre su relación con las matemáticas influenciados por el profesor, los amigos y el contexto social. Cesar de Matos [4] señala que “en la década de 1980 y 1990, cierto tipo de resistencia hacia el aprendizaje de la matemática escolar caracterizó el fenómeno del fracaso de la educación escolar en diversos países latinoamericanos”. Richardson [5] describe las creencias como “*entendimientos*,

*premisas o proposiciones sostenidas psicológicamente sobre el mundo que se consideran verdaderas*". Una proposición se cree cuando su significado se representa en un sistema mental y se trata como si fuera cierto. La relevancia de las creencias como componentes de una disposición para las matemáticas y su impacto en el aprendizaje radica en el papel clave que los factores conativo y afectivo juegan en el proceso de aprendizaje además del factor cognitivo [6], no sólo determinan cómo el estudiante se aproxima a un problema, sino también qué técnicas y estrategias utilizará. Kloosterman señala las implicaciones que tienen las creencias sobre las matemáticas en la motivación para el aprendizaje [7]. Las creencias sobre uno mismo se refieren a la confianza como estudiante de matemáticas contrapuesta a la injerencia de factores casuales. La creencia sobre las matemáticas comprende los sentimientos hacia la materia así como a su aprendizaje; las creencias sobre la enseñanza corresponden a la visión que tienen los alumnos sobre la forma adecuada de enseñar matemáticas y por último, las creencias sobre el contexto social se refieren a la percepción del alumno sobre las normas sociales dentro del salón de clase, las actitudes "socialmente aceptadas en el aula" y el contexto social en que se encuentra inmerso el alumno (compañeros, profesores) y la escuela.

Podemos definir entonces las creencias sobre las matemáticas como: *las concepciones explícitas o implícitas subjetivas que los estudiantes toman como verdaderas y que influyen su aprendizaje matemático y la manera en que encaran los problemas* [8].

El estudio de las creencias ha sido abordado desde múltiples campos en especial por los psicólogos. Esta multiplicidad de visiones no ayuda a que se establezca una teoría o modelo final, empero, autores como Underhill (1998), Mcleod (1992), Kloosterman (1996) y Pehconen (1995) han propuesto modelos que aportan para comprender mejor la relación de las creencias con los resultados positivos en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. Es por ello que conocer las actitudes y creencias de los estudiantes de nivel licenciatura resulta indispensable para potenciar estrategias que permitan mejorar los resultados obtenidos en las asignaturas relacionadas con las matemáticas.

### Fundamentos teóricos

Cada forma de conocimiento y pensamiento está constituida por los significados y las reglas que funcionan en las comunidades específicas en las que están situadas (por ejemplo, la comunidad científica, la universidad, el grupo). La adquisición de conocimiento

o aprendizaje, por lo tanto, consiste en familiarizarse con los conceptos y reglas que caracterizan las actividades en los diferentes contextos. Como tal, el aprendizaje se convierte fundamentalmente en una actividad social [8].

El aprendizaje se ha considerado un proceso cognitivo, pero hoy en día se ha reconocido el papel clave que los factores conativo y afectivo tienen en el éxito o fracaso escolar. La motivación y la voluntad son determinantes en la calidad del aprendizaje. De la misma manera, la autoconfianza y las emociones constituyen una parte importante del proceso de aprendizaje. Dichos conceptos y creencias ejercen una poderosa influencia en la disposición matemática del estudiante, en el autoconcepto como aprendiz y en su determinación para encarar los problemas matemáticos [8].

Para Gil, Blanco y Guerrero la actitud es "*una predisposición evaluativa (positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento*" [9]. La actitud es condicionada en dos aspectos fundamentales, creencias personales y expectativas sociales, mismas que se verán reflejadas en conductas que aportarán o no a una situación específica que se trate.

Guerrero, Blanco & Castro definen la actitud como una "*predisposición permanente conformada de acuerdo a una serie de convicciones y sentimientos, que hacen que el sujeto reaccione acorde con sus creencias y sentimientos*" [10].

Mcleod [11] estudió las creencias desde una perspectiva afectiva distinguiendo 4 tipos con respecto a las matemáticas:

- **Creencias sobre las matemáticas.** Dentro de las cuales se encuentran las creencias sobre las matemáticas como una disciplina, creencias acerca del aprendizaje de las matemáticas y las creencias sobre la utilidad de las matemáticas.
- **Creencias sobre uno mismo.** Se refieren al autoconcepto del alumno y su confianza en relación con las matemáticas.
- **Creencias sobre la enseñanza de las matemáticas.** Apunta a la importancia de las creencias de los alumnos sobre la instrucción matemática.
- **Creencias sobre el contexto social.** Aspectos afectivos como reacciones emocionales en clase, percepción de las normas sociales en el salón de clase y la influencia del contexto social de la escuela y del ambiente en casa.

Se entiende por aprendizaje según Yanes y Oliva, “como proceso dialéctico de apropiación de los contenidos y las formas de conocer, hacer, convivir y ser construidos en la experiencia socio-histórica, en el cual se producen, como resultado de la actividad del individuo y de la interacción con otras personas, cambios relativamente duraderos y generalizables que le permiten adaptarse a la realidad, transformarla y crecer como persona” [12]. En este sentido las autoconcepciones dentro de las creencias toman un papel fundamental para comprender cómo se percibe el estudiante en un tiempo de espacio específico, y permite visualizar las variables que alteran sus actitudes en función de su percepción interna. Gómez-Chacón afirma que el auto concepto matemático se refiere a “como la persona se divisa y valora al aprender matemáticas” [13]. Esta idea de cómo el estudiante se percibe a sí mismo en matemáticas puede establecer la diferencia entre el éxito y el fracaso. El esfuerzo constante de repetidos fracasos puede propiciar un efecto negativo y de rechazo hacia la materia. De tal manera que la experiencia de aprendizaje de las matemáticas debe fortalecer una actitud positiva en función de las creencias y emociones que experimenta el alumno en su proceso de aprendizaje.

De acuerdo con Edel-Navarro “En una situación de éxito, las autopercepciones de habilidad y esfuerzo no perjudican ni dañan la estima ni el valor que el profesor otorga. Sin embargo, cuando la situación es de fracaso, las cosas cambian”. El decir que se invirtió gran esfuerzo y no se logró el resultado esperado implica poseer poca habilidad, lo que genera un sentimiento de insatisfacción [14].

McLeod, [10] citado por Caballero, Blanco y Guerrero, [1] con relación a las creencias establece cuatro ejes:

- Creencias sobre la naturaleza de las matemáticas y su aprendizaje;
- Creencias sobre uno mismo como aprendiz de matemáticas
- Creencias sobre la enseñanza de las matemáticas.
- Creencias suscitadas por el contexto social.

Los procesos de aprendizaje en las matemáticas deben estar vinculados e interrelacionados con la realidad, pues ésta influye directamente en el pensamiento abstracto y en la formación profesional del estudiante, cambiando las creencias personales, desde las primeras etapas de su formación educativa, e incrementado el éxito del aprendizaje matemático, sustentado por el cambio de actitudes. Es así como

esta relación impacta en las emociones que propician, sentimientos alternos que afectan directamente el comportamiento en las actitudes de aprendizaje. “La actitud potencialmente significativa de aprendizaje por parte del aprendiz, o sea, predisposición para aprender de manera significativa”, Palmero [15]. En consecuencia, cada etapa que se va complementando en la formación profesional tendría por consecuencia un cambio de creencia y de actitud, de tal forma que la apropiación del conocimiento en el área de las matemáticas se vuelve significativa en la medida en que se identifica su esencia de uso y aplicación dejando de ser un simple esquema de algoritmos estructurados sin sentido alguno.

El currículo de cualquier ingeniería en el Tecnológico Nacional de México (TecNM) se divide en tres grupos: general o tronco común, profesionalizante y de especialidad. A medida que avanza el estudiante por estas etapas debe variar su percepción en relación con la importancia de comprender y aprender matemáticas; y en la misma proporción sus creencias así como su actitud varían. Según Faustino *et. al.* [16], en la etapa profesionalizante, las creencias de los estudiantes sobre el aprendizaje de las matemáticas, así como su aplicación y utilidad debe ser de mayor valor en su propio orden interno de importancia en relación a los diferentes campos de especialización, ya que son la base de cualquier aprendizaje avanzado en las ciencias de ingeniería, permitiendo que sea capaz de afrontar diversos problemas sociales, y proponer soluciones gracias a estas habilidades ya adquiridas.

### **Materiales y métodos**

El estudio realizado es de tipo cuantitativo de corte transversal no experimental con enfoque descriptivo. Participaron 112 alumnos que conforman la población del sexto y octavo semestres de seis de las siete carreras que se imparten en el Instituto Tecnológico Superior de Champotón: Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería Ambiental, Ingeniería en Electromecánica, Ingeniería Logística e Ingeniería en Administración.

Se utilizó el cuestionario diseñado por Caballero y Blanco [1], que consta de 48 ítems distribuidos en seis categorías diferentes (ver Tabla I); se adaptaron algunos ítems para hacer referencia a la educación superior y se validó el instrumento mediante la opinión de expertos y el análisis estadístico de una prueba piloto. Los resultados de la prueba de confiabilidad realizada al instrumento se presentan en la Tabla II.

**Tabla I:** Categorías consideradas para el estudio. Caballero & Blanco, [1]

- 1) Creencias acerca de la naturaleza de las matemáticas y de su enseñanza y aprendizaje.
  - a) Visión de utilidad, aplicabilidad e importancia de las matemáticas en todas las esferas de la vida.
  - b) Percepción de la disciplina como conocimiento abstracto, memorístico y mecánico.
  - c) Visión del estudiante sobre cómo se deben aprender matemáticas.
- 2) Creencias acerca de uno mismo como aprendiz de matemáticas.
  - a) Nivel de confianza y seguridad en sus habilidades, en sus capacidades y posibilidades para desenvolverse con éxito en la materia.
  - b) Expectativas de logro relacionadas con el placer y gusto por aprender matemáticas y por la influencia a la hora de optar por distintos itinerarios formativos, con el deseo de dominar la materia, con la valoración y reconocimiento de los demás.
  - c) Atribución causal de éxito o fracaso en matemáticas (qué motivos atribuyen al éxito o fracaso –profesor, dedicación, esfuerzo, suerte).
- 3) Creencias acerca del papel del profesorado de matemáticas.
  - a) Visión de las características personales y del papel del profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
  - b) Metodología y recursos didácticos empleados por el profesorado.
  - c) Interacción profesor-alumno.
- 4) Creencias suscitadas por el contexto socio familiar.
  - a) Interés de los padres.
  - b) Expectativas de los padres.
  - c) Interés de compañeros/amigos.
  - d) Estatus socioeconómico, sentimiento de competencia social, éxito académico, laboral.
  - e) Estereotipos sociales en matemáticas: asociación gusto/placer por las matemáticas con personalidad extravagante, rara, con una mayor inteligencia y creatividad.
- 5) Actitudes y reacciones emocionales hacia las matemáticas.
  - a) Grado de perseverancia de las tareas.
  - b) Nivel de satisfacción, curiosidad y seguridad en la materia.

- c) Nivel de ansiedad (angustia, miedo), sensación de fracaso y frustración, bloqueo.
- 6) Valoración de la formación recibida en la educación superior en relación a las matemáticas.
  - a) Nivel de satisfacción en la formación en matemáticas
  - b) Visión del estudiante para ingeniero acerca del cambio producido en sus actitudes y creencias hacia las matemáticas debido a los estudios de ingeniería.

**Tabla II:** Confiabilidad del instrumento  
**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	Núm. de elementos
.874	.880	48

La información recolectada se digitalizó y se analizó utilizando el software IBM SPSS Statistics versión 22.

El cuestionario consta de preguntas cerradas con respuestas tipo Likert; la escala utilizada es la siguiente:

- a) Totalmente en desacuerdo
- b) Medianamente en desacuerdo
- c) Indiferente
- d) Medianamente de acuerdo
- e) Totalmente de acuerdo

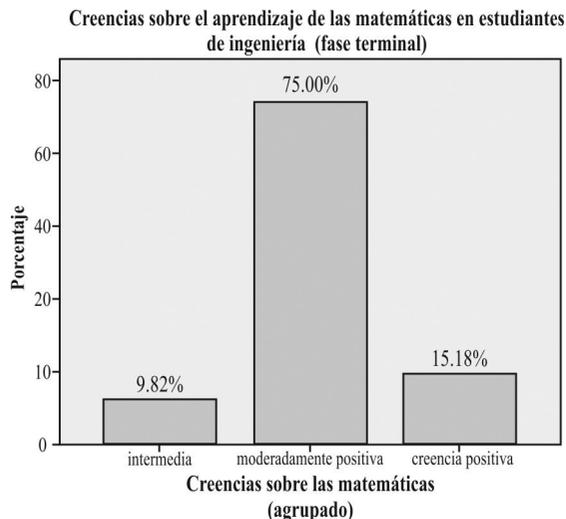
Los valores asignados van del 1 al 5 y dependen del tipo de ítem, por ejemplo, en un ítem positivo (aquel en que la afirmación es socialmente aceptada) la opción e), Totalmente de acuerdo tiene un valor de 5 puntos y su contraparte a) Totalmente en desacuerdo tiene un valor de 1 punto. Para el caso de ítems negativos (aquellos en lo que su afirmación no es socialmente correcta) las puntuaciones se invierten.

Las categorías principales, así como los descriptores se trataron como variables agrupadas, como ejemplo la categoría 1) Creencias acerca de la naturaleza de las matemáticas y de su enseñanza y aprendizaje, es evaluada por 11 ítems con un valor máximo de 5 puntos por ítem, sumando 55 puntos

posibles que al recodificarse se agrupan en 5 niveles quedando: el primer nivel de 0 a 11 puntos como “creencia negativa”, segundo nivel de 12 a 22 puntos “creencia moderadamente negativa”, tercer nivel de 23 a 33 puntos “indiferente”, cuarto nivel de 34 a 44 puntos “creencia moderadamente positiva” y quinto nivel 45 a 55 puntos “creencia positiva”. El mismo trato se realizó para los demás descriptores y creencias.

### Resultados y discusión

Los resultados generales obtenidos del estudio se muestran en la Figura 1. Los estudiantes de ingeniería próximos a graduarse poseen en su mayoría una creencia moderadamente positiva en relación con las matemáticas, con su utilidad en la profesión y vida diaria. Así mismo, se consideran capacitados como aprendices de las matemáticas y tienen una buena imagen de los docentes que imparten las asignaturas, así como de la efectividad del programa de estudio de su carrera, coincidiendo con lo hallado por Caballero y Blanco [1] sobre las creencias de estudiantes en relación a las matemáticas: *“son útiles y necesarias tanto para desenvolverse adecuadamente en la sociedad como para asimilar y dominar otras asignaturas que guardan relación con dicha disciplina”*. Empero, 9.82% de los alumnos no comparte esa visión positiva, consideran a las matemáticas poco útiles para la vida diaria, reconocen no ser los mejores aprendices y cuestionan la forma de enseñar de sus profesores.



**Figura 1.** Creencias sobre el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de Ingeniería (fase terminal).

De los seis ejes evaluados en lo referente a las creencias acerca de la naturaleza de las matemáticas y de su enseñanza y aprendizaje, 17.9% considera las matemáticas una pieza fundamental en su aprendizaje, 59.8% fue más moderado al considerarla importante pero no lo más importante, 21.4% está indeciso en su postura y 0.9% no las considera importantes. Los resultados en el eje sobre las creencias de uno mismo, como aprendiz de matemáticas indicaron que 23.2% de los estudiantes se considera un buen aprendiz, 63.4% no es tan positivo y se considera un aprendiz regular, 13.4% no tiene seguridad sobre su rendimiento.

El papel del profesorado en la enseñanza reflejó lo siguiente: 72.3% de los estudiantes asegura que los profesores enseñan de manera adecuada, están preparados y los motivan a aprender, 20.5% es más moderado en su respuesta positiva, 4.5% no tiene claro la función del profesor y 2.7% no tiene una buena imagen del profesor de matemáticas.

Las creencias sobre el contexto familiar y su influencia en el aprendizaje reflejan que 19.6% tiene una creencia positiva sobre la relación entre el contexto familiar y el aprendizaje de las matemáticas, 62.5% se enfrenta a algunos problemas en el contexto familiar, pero considera moderadamente positiva la injerencia del contexto familiar en su aprendizaje, 15.2% refirió indecisión y 2.7% tiene una creencia negativa sobre esta relación.

En relación con las actitudes y reacciones emocionales hacia las matemáticas, 28.6% indicó sentirse cómodo con las matemáticas, reiteró curiosidad al encarar un problema y satisfacción al resolverlo; 59.8% tiene una actitud positiva, pero en ocasiones se encuentra ansioso o angustiado; 8.9% se mostró indeciso al dar su respuesta y 2.7% indicó que las matemáticas les generan angustia, miedo y frustración.

Respecto a la valoración sobre la formación recibida en la carrera en relación a matemáticas, 17.9% aseveró que la educación recibida cumplió sus expectativas y se siente preparado en el área de matemáticas; 50.9% es más moderado en su actitud, se siente más inseguro sobre su preparación en matemáticas; el 25.9% se mostró indeciso al responder y 5.4% expresó una actitud negativa con respecto a su preparación en matemáticas (ver figura 2).

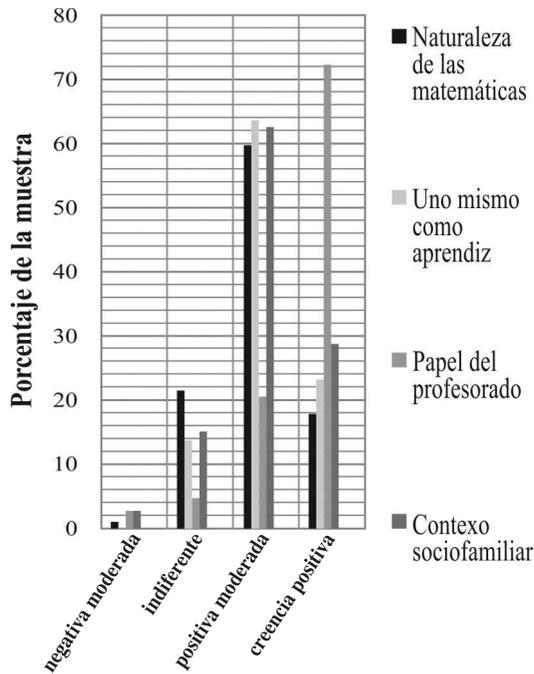
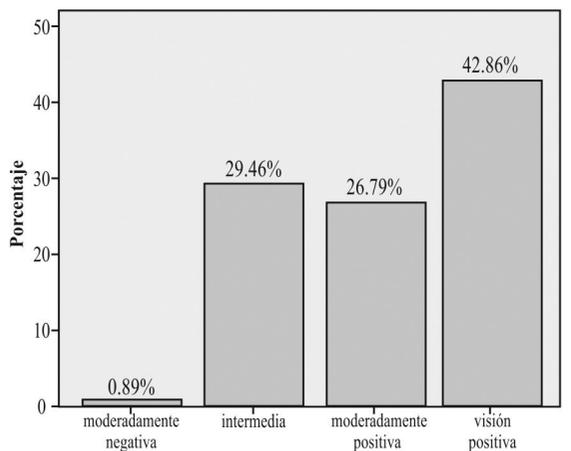


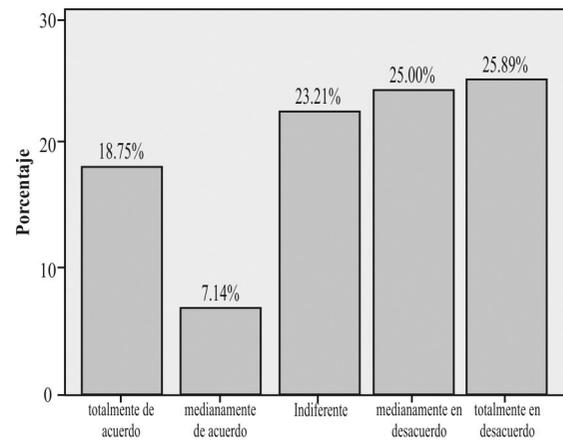
Figura 2. Porcentajes obtenidos en el estudio para cada uno de los ejes evaluados

Revisando los resultados de los indicadores de manera individual en la figura 3, 42.86% de los jóvenes encuestados tiene una visión positiva sobre la utilidad y aplicabilidad de las matemáticas en la vida, sin embargo, hay un 29.46% que se mostró indeciso. Resulta preocupante que 18.75% señala que existe una brecha entre lo que se aprende en clase y lo que es útil en la vida laboral como puede apreciarse en la figura 4; este último resultado expresa insatisfacción por lo aprendido en el aula.



Visión de utilidad, aplicabilidad e importancia de las matemáticas en todas las esferas de la vida (agrupado)

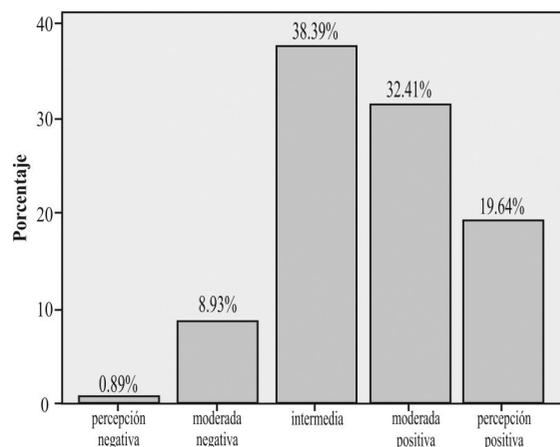
Figura 3. Visión de utilidad de las matemáticas en la vida



Las destrezas o habilidades utilizadas en las clases de matemáticas para resolver Problemas no tienen nada que ver con las utilizadas para resolver problemas de la vida cotidiana.

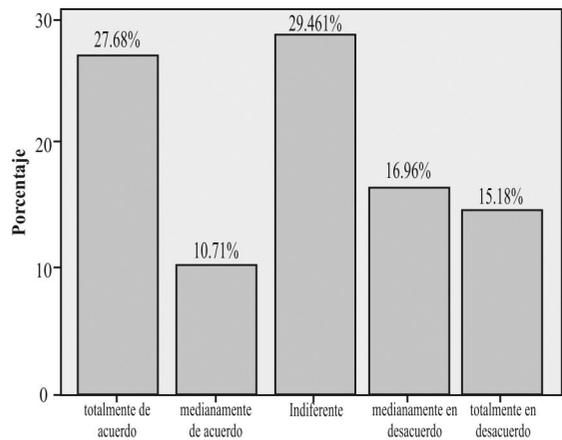
Figura 4. Relación entre lo aprendido y su aplicación en la vida laboral

Respecto a la percepción de la disciplina como conocimiento memorístico y mecánico, únicamente 19.64% se mostró en contra de la aseveración y considera a las matemáticas como una ciencia más racional y creativa (figura 5), lo que coincide con lo encontrado por Mora y Barrantes [13]: "aunque los estudiantes no muestran una concepción clara acerca de las matemáticas, cabe señalar que se da una cierta preponderancia de la visión algorítmica". Este resultado explica que más del 38% de los estudiantes consideraron las matemáticas como difíciles, aburridas y alejadas de la realidad pues las ven como conocimiento memorístico y mecánico únicamente (ver figura 6).



Percepción de la disciplina como conocimiento abstracto, memorístico, mecánico (agrupado)

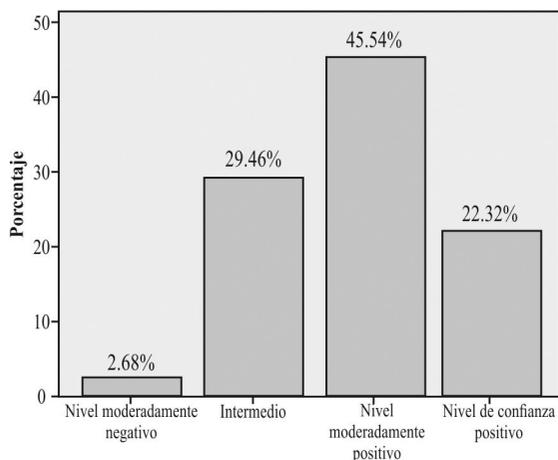
Figura 5. Percepción de las matemáticas como conocimiento memorístico



Las matemáticas son difíciles, aburridas y alejadas de la realidad.

**Figura 6.** Percepción de las matemáticas como aburridas y difíciles

El 22.32% de los alumnos externó sentirse confiado en sus capacidades para tener éxito en la materia, 45.54% fue más moderado al sentirse confiado, pero no del todo, únicamente 2.68% de los encuestados expresó no sentirse a gusto con sus habilidades para el estudio de la materia (figura 7), coincidiendo con los resultados de Caballero y Blanco [1] y Hernández, Palarea y Socas [17].



Nivel de confianza y seguridad en sus habilidades, en sus capacidades y posibilidades para desenvolverse con éxito en la materia

**Figura 7.** Nivel de confianza en sus capacidades y posibilidades para desenvolverse con éxito en la materia

### Conclusiones

Como estudiantes de ingeniería por elección propia y a poco de terminar sus estudios, resultó significativo que cerca del 38% de los estudiantes consideraran a las matemáticas como difíciles y aburridas, sin

embargo, 73.2% considera que las matemáticas son importantes en todos los ámbitos de la vida; solamente alrededor del 8% consideró lo contrario. Lo anterior puede explicarse si tomamos en cuenta que el 25.89% considera que no hay una relación muy clara entre las destrezas o habilidades utilizadas en las clases de matemáticas y las necesarias para resolver problemas en la vida cotidiana, dato muy similar al 22% reportado por Mora y Barrantes [18]. En este punto la falta de laboratorios y vinculación con el sector industrial puede generar esa creencia en los estudiantes.

En relación con las creencias de uno mismo como aprendiz de las matemáticas, los resultados obtenidos reflejan una creencia muy arraigada en el colectivo social, ya que el 50% dijo no sentirse muy capaz y hábil en las matemáticas, de hecho, 28.57% se considera incapaz para resolver problemas de matemáticas. Esto es entendible si consideramos que el 44.64% no tiene confianza en sí mismo cuando se enfrenta a un problema de matemáticas. Lo anterior puede entenderse si consideramos el contexto social que rodea a la escuela en el que las actividades de ingeniería son muy escasas. Sin embargo, cerca del 86% considera que se obtienen mejores resultados cuando se le dedica más tiempo al estudio de las matemáticas y cuando se esfuerzan por encontrar el resultado, 78%.

En cuanto al papel del profesor, los estudiantes señalan que éste debe ser activo, prefieren profesores que tengan una metodología de enseñanza adecuada, que se preocupen por el avance de cada caso en particular y estén dispuestos a resolver las dudas en clase. Generar el interés en los temas vistos en clase es otro punto señalado por los estudiantes, así como valorar el esfuerzo realizado por cada alumno, lo anterior coincide con lo descrito por Gómez-Chacón [19]: *“los estudiantes españoles subrayaban el reconocimiento del esfuerzo de los profesores por hacer las lecciones de matemáticas interesantes”*.

En referencia a la influencia socio-familiar, es generalizada en los estudiantes la creencia de que las matemáticas son importantes para tener éxito en los estudios y en su profesión, consideran que aumentar los conocimientos matemáticos hace a una persona sentirse competente en la sociedad, sin embargo, el 26% piensa que las personas que son buenas en matemáticas suelen ser poco apreciadas socialmente y el 36% considera que dicha disciplina es para personas inteligentes y creativas. Dicha visión está muy arraigada en el seno social y familiar de la región, dedicada más a la actividad primaria y terciaria, por lo que es común que las actividades económicas de los

padres no estén relacionadas con ingeniería o el uso de las matemáticas. Gómez-Chacón aclara [19]: *las diferencias contextuales no sólo hay que verlas desde el nivel macro, sino especialmente en cada país a nivel meso y micro.*

Las actitudes y reacciones emocionales hacia las matemáticas expresadas por los estudiantes reflejan las inseguridades de los estudiantes de nivel superior al enfrentarse a un problema matemático. El 36% menciona que suele darse por vencido ante un problema complicado. Si tomamos en cuenta que un 24% se mostró indeciso al cuestionamiento podemos aseverar que la autoconfianza es una creencia que debe ser estudiada más a fondo. Lo anterior coincide con 62% de los encuestados que acepta que se siente mejor trabajando en grupo cuando se trata de resolver problemas matemáticos, dato que coincide con lo encontrado por Caballero y Blanco [1]. Es común que algunos profesores desarrollen estrategias didácticas de trabajo en equipo durante sus clases. Si algo es común en la mayor parte de los estudiantes es el sentimiento de satisfacción que se alcanza al resolver con éxito un problema, aliciente que motiva para seguir en el curso de matemáticas y en ese sentido, el reconocimiento del profesor juega un papel importante.

En general los estudiantes tienen una valoración positiva de sus cursos de matemáticas; el 57% asevera haber cubierto su expectativa sobre la ingeniería y las matemáticas. Empero, resaltan algunas inseguridades en los estudiantes ya que el 43% externa no sentirse capacitado en su formación como ingeniero, dato preocupante que nos obliga a analizar más a fondo las causas de esta inseguridad. Por otro lado, el 55% expresó que como estudiante de ingeniería valora de forma más positiva las matemáticas ahora, que antes de ingresar a la carrera. Este es un punto de partida para la mejora, pues parece que ver las matemáticas desde una perspectiva de ingeniería despierta el interés de los estudiantes.

### Referencias

- [1] Caballero, A. y Blanco, L. J. (2007), Las actitudes y emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para Maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura. *XI Simposio de Investigación y Educación Matemática*. Universidad de La Laguna.
- [2] Soto, D., & Cantoral, R. (2014). Discurso matemático escolar y exclusión. Una visión socioepistemológica. *Boletim de Educação Matemática*, 28(50).
- [3] Rivas, Pedro José. (2005). Math education as a factor of school desertion and social exclusion. *Educere*, 9(29), 165-170. Recuperado en 01 de octubre de 2018, de [http://www.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-49102005000200004&lng=es&tlng=en](http://www.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102005000200004&lng=es&tlng=en)
- [4] Cesar de Mattos, A. (2011) Educação Matemática e Sociedade. *Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 299-318.
- [5] Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In J. Sikula (Ed.), *Handbook of research on teacher education* (second ed., pp. 102-119). New York: Simon & Schuster Macmillan.
- [6] Connell, J. P., & Wellborn, J. G. (1990). Competence, autonomy, and relatedness: A motivational analysis of self-system processes. In M. Gunnar, & L.A. Sroufe (Eds.), *Minnesota Symposium on Child Psychology*, Vol. 23. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- [7] Kloosterman, P. (1996). Students' beliefs about knowing and learning mathematics: Implications for motivation. In M. Carr (Ed), *Motivation in mathematics* (pp. 131-156). Cresskill, NJ: Hampton Press.
- [8] Op't Eynde, P. de Corte, E. and VerschaffelLeder, L. (2006). Chapter 2: Framing Students' Mathematics-Related Beliefs. A Quest for Conceptual Clarity and a Comprehensive Categorization. *Beliefs: ¿A hidden variable in mathematics education?* G. C., Pehkonen, E., & Törner, G. Eds. (Vol. 31). Springer Science & Business Media.
- [9] Gil, N., Blanco, L., & Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Revista iberoamericana de educación matemática*, 2(1), 15-32
- [10] Guerrero, E.; Blanco, L.J. y Castro, F. (2001). Trastornos emocionales ante la educación matemática. En García, J.N. (Coord.), *Aplicaciones de Intervención Psicopedagógica*. Pirámide, 229-237.
- [11] McLeod, D.B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En Douglas A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on mathematics Teaching and Learning* (pp.575-598). New York: Macmillan.

- [12] Yanes, E. C., & Oliva, R. C. (2004). La formación química en un contexto de competencias laborales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3(2), 171-189
- [13] Gómez-Chacón, I. M. (1997), *Procesos de aprendizaje en matemáticas con poblaciones de fracaso escolar en contextos de exclusión social. Las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas*, tesis doctoral no publicada. Universidad Complutense.
- [14] Edel Navarro, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *REICE Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2).
- [15] Palmero, M. L. R. (2008). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Barcelona: Octaedro.
- [16] Faustino, A., Pérez Sánchez, N., & Dieguez Batista, R. (2014). El pensamiento matemático-investigativo desde el enfoque científico tecnológico. *Multiciencias*, 14(1).
- [17] Hernández, J., Palarea, M. M. y Socas, M. M. (2001). Análisis de las concepciones, creencias y actitudes hacia las Matemáticas de los alumnos que comienzan la Diplomatura de Maestro. El papel de los materiales didácticos. En M. Socas, M. Camacho y A. Morales, *Formación del profesorado e investigación en educación matemática II* (pp. 115-124). Departamento de Análisis matemático. Universidad de la Laguna.
- [18] Mora-Mora, F.; Barrantes-Campos, H. (2008). ¿Qué es matemáticas? Creencias y concepciones en la enseñanza media costarricense. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*. 3(4), pp. 71-88.
- [19] Gómez-Chacón, I. M. (2007), Sistemas de creencias sobre las matemáticas en alumnos de secundaria. *Revista Complutense de Educación*. 18(2), 125-143.

**Recibido:** 16 de octubre de 2018

**Aceptado:** 16 de diciembre de 2018