

Cuadernos de Educación y Desarrollo

Vol 3, Nº 24 (febrero 2011)

<http://www.eumed.net/rev/ced/index.htm>

ESTADO DEL ARTE DE CREENCIAS Y ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS

Genaro Hernández Salazar
UVM Hermosillo, Sonora. Mex.
genarohs@hotmail.com

Resumen

La enseñanza de las matemáticas es actualmente de gran interés para los actores responsables del acto educativo, ya que los propósitos se entienden diferente para alumnos y profesores. Tal situación ha llevado a los matemáticos educativos y otros investigadores a indagar sobre las creencias y actitudes de estudiantes y docentes de matemáticas y su influencia en el logro académico. Las investigaciones realizadas de las creencias, y los diferentes puntos de vista sobre el conocimiento matemático se encuentran en especial sinergia por el papel que juegan en el aprendizaje. El estudio de las actitudes de los estudiantes es un tema que ha despertado el interés de las investigaciones de matemática educativa en la medida que se comprueba la insuficiencia de los planteamientos tradicionales para alcanzar los objetivos de una sociedad cada vez más exigente. El dominio afectivo como tal, también se ha analizado en los diferentes documentos, para reducir en lo posible el fracaso escolar en el aprendizaje de las matemáticas.

Palabras clave: actitudes, creencias, domino afectivo, matemática emocional.

Introducción

Al parecer estamos ante una maraña de cuestiones e interrogantes. ¿Nos creería alguien si dijéramos que nos da la impresión de que, en definitiva, nunca se había planteado semejante problema, que nosotros somos los primeros en percibirlo, en afrontarlo en atrevernos con él? De lo que no hay duda es que aquí se corre un gran riesgo, que tal vez no exista uno mayor.

Friedrich Nietzsche (1886).
Más allá del bien y del mal.

¿Qué son las matemáticas? ¿Tienen las matemáticas una carga emocional? ¿Cuáles son los propósitos de los estudiantes con respecto a matemáticas? ¿Cómo alcanzan los estudiantes sus propósitos? ¿Sabían los estudiantes lo que quieren o qué los motiva? ¿Cómo conduce la motivación a la cognición y la cognición a la motivación? ¿Cómo cambia y evoluciona la motivación? ¿Cuál es la influencia del contexto y la cultura? ¿Por qué un alumno que ingresa a un curso de matemáticas, encuentra fascinante el quehacer propio de las matemáticas, y otro en cambio, las aborrece profundamente para toda la vida?

Reflexionar sobre las preguntas planteadas, nos conduce ineludiblemente a buscar respuestas en una temática tan específica, como son las creencias del estudiantado. Se presenta en las creencias un punto de partida y una óptica para comprender las actitudes que el estudiante asume hacia las matemáticas.

El objetivo de este artículo es presentar un panorama sobre la teorización de las creencias y las actitudes de los estudiantes, que están afectando el logro académico de las matemáticas, pensado en una instancia inicial para los alumnos del bachillerato público mexicano. Para alcanzar tal propósito se analizarán documentos, que nos permitan sostener con argumentos sólidos, el uso y pertinencia de las bases teóricas de las creencias y actitudes de los alumnos hacia las matemáticas.

Se estudian los documentos que estando al alcance de todo lector mantienen las creencias y actitudes como temática central; sin ser un estudio totalmente exhaustivo del tema incluye aquellos reportes de investigación que detectan las presencias y las ausencias de los componentes teóricos de los afectos y emociones que influyen en el aprendizaje de las matemáticas, así como la utilidad y sus límites específicos.

La matemática emocional

Habitualmente las matemáticas se han relacionado con la racionalidad, con la abstracción y con un razonamiento completamente lógico. Tal vez si se les pregunta a los alumnos de bachillerato si las matemáticas son emocionales, nos contesten que son todo lo contrario y expongan que se trata de una ciencia abstracta, rigurosa y exacta.

La obra *Matemáticas emocionales* de Gómez-Chacón (2000), sirve de base paradigmática del presente trabajo, ya que busca integrar las perspectivas afectiva y cognitiva a los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, ante el frecuente fracaso escolar de los estudiantes, que en la mayoría de los casos, no corresponde a su desenvolvimiento cognitivo. Las reflexiones planteadas en el texto sobre las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas, en poblaciones de fracaso escolar, en contextos de exclusión social, brindan orientación al docente y a las instituciones educativas, sobre los bloqueos afectivos en la resolución de problemas dentro de la actividad matemática y en la descripción de factores emocionales de los estudiantes.

La autora expone que las creencias, las actitudes, los valores y las apreciaciones forman la dimensión afectiva en matemáticas; concebida ésta como “un extenso rango de sentimientos y humores que son generalmente considerados como algo diferente a la pura cognición” (p. 22). Con un trabajo centrado totalmente en emociones y creencias, expone la inseparabilidad de afecto y cognición en el aprendizaje, retoma la realidad social y el contexto cultural de los estudiantes y la significación del conocimiento y del aprendizaje en y de las matemáticas.

Las creencias constituyen un esquema que filtra la nueva información, sobre la base del conocimiento procesado con anterioridad, que cumple la función de organizar la identidad social del individuo y le permite realizar anticipaciones y juicios de la realidad. En esta obra se justifica que la dimensión afectiva y las matemáticas se deben abordar bajo dos estructuras del afecto del estudiante: la local considerada transitoria en un contexto específico y la global que implica observar al estudiante o sujeto de investigación en el proceso de construcción de la identidad social, ya que es multicontextual y por lo tanto más permanente.

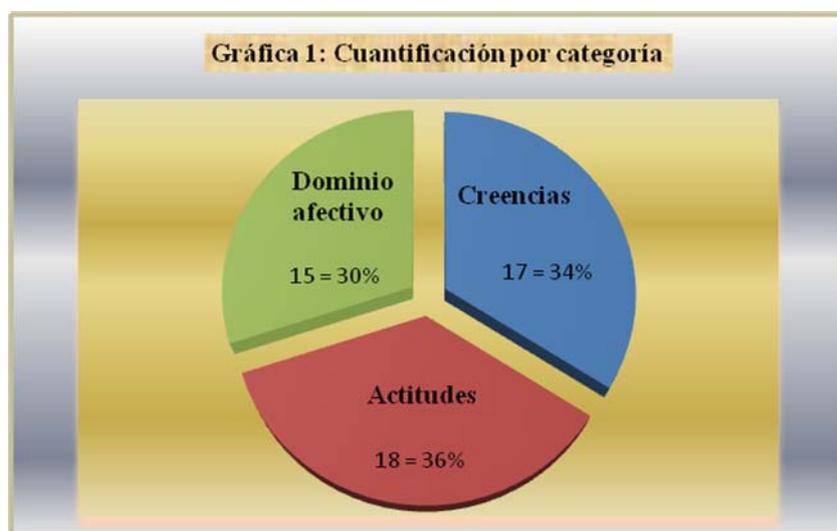
Investigadores en creencias y actitudes del contexto educativo de las matemáticas

Las creencias hacia las matemáticas han propiciado a través de los siglos, que este conocimiento se haya empleado con propósito extremadamente diversos. En Mesopotamia por ejemplo, fueron la base que emplearon los sacerdotes para sus predicciones. Los pitagóricos por su parte, la consideraban un medio de aproximación a una vida profundamente más humana y como un camino de acercamiento a la divinidad. En el Medievo las matemáticas se utilizaron como elemento ordenador del pensamiento y a partir del Renacimiento se convierten en la herramienta para explorar el Universo. Se les ha considerado como la llave de oro que abre todas las ciencias y que, por tanto, quien no conoce las matemáticas no conoce la verdad científica (Candia, 2009). En las dos últimas décadas se han aumentado las publicaciones que relacionan la dimensión afectiva del individuo (creencias, actitudes y emociones) y la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas (Gairín, 1990; Miranda, Fortes y Gil, 1998, Mcleod, 1992 y 1994, Schoenfeld, 1992, Gómez- Chacón, 1997, 1999, 2000) citados en Candia (2009).

Documentos analizados

Para la integración del presente estado del arte, se realizó la exploración de las investigaciones que abordan el tema como línea directa de investigación, bien sean solo creencias, solo actitudes o ambas comprendidas en la perspectiva afectiva, conservando siempre el contexto educativo como requisito indispensable. Se analizan documentos, que en su mayoría contienen trabajo empírico, por medio de investigación de campo y en un gran porcentaje aplicado en alumnos como sujetos de investigación.

A continuación se anota la cuantificación de cincuenta documentos de investigaciones realizadas, cuyos autores aportan conocimiento al contenido básico del tema, tanto empírico como teórico. La clasificación de los documentos motivo de reflexión y análisis, comprende el 30 % para aquellos que en su línea de investigación involucran creencias y actitudes o en su caso hacen referencia como línea directa a la afectividad en el campo educativo. El 34 % están dirigidos a la investigación de las creencias en educación y el 36 % aborda las actitudes como línea directa de investigación en el proceso enseñanza aprendizaje (gráfica 1).

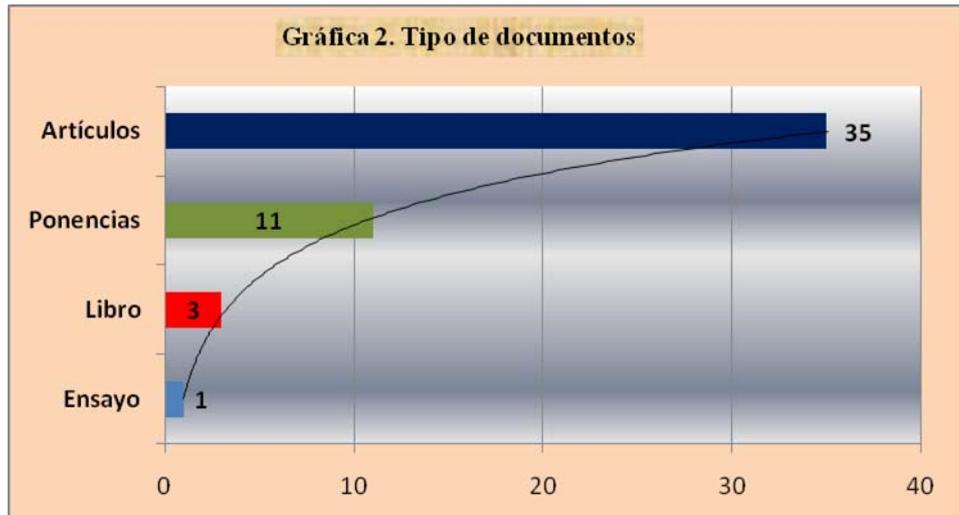


La variedad de investigaciones realizadas reflexionan sobre la pregunta ¿qué son las matemáticas? Lo que indica que no hay un concepto generalizado, pero sí particulares puntos de vista muy diversos respecto a la respuesta. Las ideas filosóficas de las matemáticas han introducido varias vistas correctas de las matemáticas, y la idea son ampliamente aceptadas entre los profesores de matemáticas (Pehkonen, 2004).

Investigaciones recientes sobre el tema ponen de manifiesto que las matemáticas son un proceso creativo, esclarecedor de ciertas realidades del mundo y, la invitación desde la perspectiva epistemológica es hacia la ruptura de supuestos del conocimiento, que anquilosados en tradicionales formas de aproximarse a ellas, no permiten el avance de los procesos educativos.

Tipo de documentos

Los tipos de documentos sobre los que se establece el presente estado del arte de creencias y actitudes, consta de 35 artículos publicados en revistas de investigación, once ponencias, un ensayo y tres capítulos de libro (gráfica 2). Se observa que en los últimos años ha proliferado la investigación sobre el tema de la afectividad en las ciencias; entre las que se encuentran en un lugar de privilegio para su estudio: las matemáticas. Un total de 33 documentos tienen su fuente básica de información en el trabajo de campo, lo que presenta suficiente investigación empírica y menos teorización sobre el objeto de estudio que conforman las creencias y actitudes del estudiante.



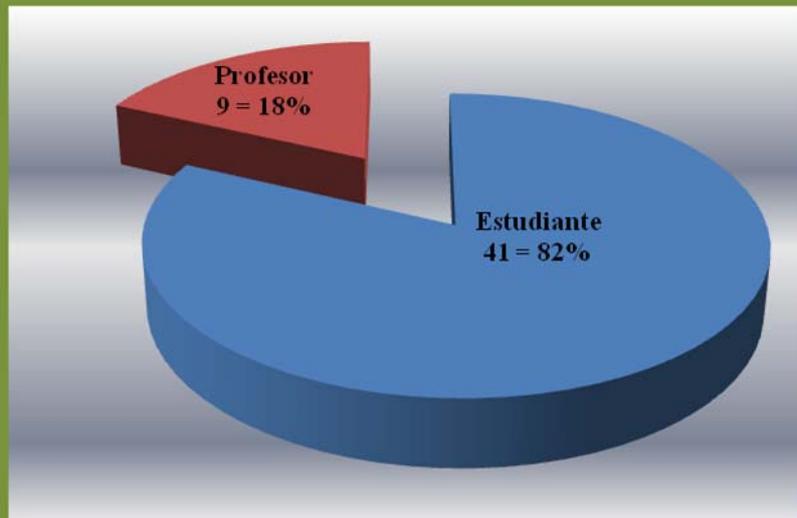
La formación del alumnado en el ámbito emocional y afectivo se fundamenta en la importancia que tienen los pensamientos y creencias en la explicación del comportamiento ante las actividades Matemáticas. Estos ámbitos explican los rechazos y las atracciones hacia las mismas, hacia el profesorado que la enseña, hacia la situación de aprendizaje en la que se desarrolla y en general, hacia la escuela, hacia los demás o hacia ellos mismos.

Las oportunidades profesionales que se presentan en el contexto actual, hacen necesario enriquecer, apoyar y sostener el logro académico de los estudiantes de matemáticas (Suthar y Tarmizi, 2010). La evidencia empírica presentada hasta ahora ha demostrado que las creencias de los estudiantes hacia las matemáticas han sido cruciales en la aspiración y selección de una carrera universitaria. Las emociones preservan las relaciones personales, que en su ausencia se deterioran; de ella depende en buena parte el éxito de toda persona. El ser humano no está determinado por el temperamento, ya que su modo de ser en la conducta emotiva, puede ser modificado por la educación. Los procesos cerebrales presentes, son subordinados por los sentimientos y sofocan la racionalidad. Se pone de manifiesto cómo dominar los impulsos, si se orientan desde la infancia. Goleman (2007: 331) explica la aptitud fundamental que llama *inteligencia emocional*. "Utilizo el término emoción para referirme a un sentimiento y sus pensamientos característicos, a las condiciones psicológicas y biológicas que lo caracterizan, así como a una serie de inclinaciones a la actuación".

Sujetos investigados

En los reportes de investigación figuran los alumnos como sujetos de investigación en 41 casos, motivo que ocupa el presente trabajo, los nueve restantes tienen a los profesores como sujetos de investigación (gráfica 3). Las investigaciones sobre creencias, actitudes y comportamiento del profesor se consideran para ampliar la comprensión teórica de los factores que influyen en las creencias y actitudes de los alumnos, en base a las demostraciones del docente para dirigir la educación en el contexto de aula.

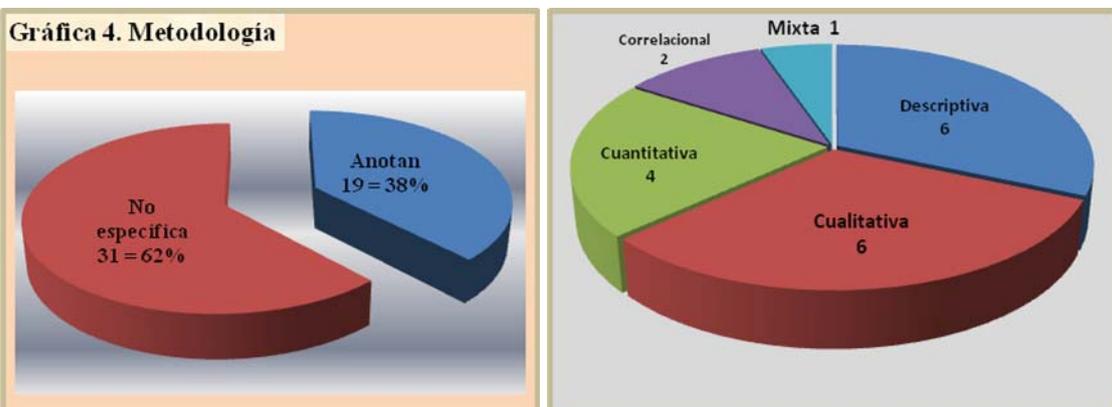
Gráfica 3: Sujetos de investigación



Metodología

El análisis metodológico de los documentos sobre los cuales se realiza la reflexión actual, muestran que en la generalidad no se especifica el método empleado, sin embargo se enuncia un apartado para la parte metodológica. Solo el 38 % del total de documentos muestran una metodología especificada, seis anotan cualitativa, seis descriptiva, cuatro cuantitativa, dos correlacional y uno mixta (gráfica 4).

Gráfica 4. Metodología



Método

Los métodos más enunciados en los reportes analizados se presentan en la tabla 1, en la cual destaca el análisis bibliográfico y el análisis descriptivo.

Tabla 1: Métodos empleados		
Método	No.	%
Análisis Bibliográfico	6	12
Análisis Descriptivo	5	10
Análisis Estadístico	3	6
Interpretativo	2	4
Etnográfico	2	4
Antropológico	1	2
Heurístico	1	2

TALIS es un documento esencial para creencias y actitudes

Valorado como capítulo de libro, este documento está referido a un informe elaborado en el año 2009 por la OCDE¹; que tiene como nombre original: "Creating Effective Teaching and Learning Environments: First Results from TALIS", traducido al español como: "La creación de Entornos Eficaces de Enseñanza y Aprendizaje: Primeros Resultados de TALIS", es un "Estudio internacional sobre la enseñanza y el aprendizaje" en el cual se presentan determinados factores explicativos sobre los resultados educativos obtenidos en el estudio PISA². Se interesa en conocer cuáles son las opiniones de los profesores y de los directores en relación a como perciben el ambiente de trabajo, que opiniones tienen sobre las políticas educativas en uso, cuáles son sus creencias, actitudes y motivaciones.

El cuarto capítulo del documento en mención se centra en cuestiones relativas a prácticas de enseñanza: actitudes, creencias y opiniones por parte del profesorado. Una de las visiones más extendida entre el profesorado es la percepción hacia su trabajo, donde la mayoría se inclina por caracterizarlo más como guía y apoyo de aprendizaje que como mero trasmisor de información; es decir, la mayoría de los profesores encuestados considera que su labor educativa gira en torno a ser un facilitador para el aprendizaje, rechazando la posición de mero locutor de información.

Se relaciona el nivel de satisfacción con la eficacia, en donde la satisfacción por el trabajo se encuentra por encima de la media pero se matiza con la baja eficacia que percibe el profesorado, situando en un nivel bastante bajo. Por otro lado, la percepción que tienen los directores del clima de clase también es baja, impidiendo así, progresos en el aprendizaje.

Las creencias del profesorado se asemejan a parámetros constructivistas, pero, la práctica diaria está bastante alejada de estos terrenos. Las actitudes en el salón de clases se desarrollan a través de actividades muy estructuradas y con poco margen para la participación, la colaboración, la autonomía, el pensamiento crítico, etc. Un aspecto relevante en el capítulo sobre el cual se reflexiona, es la distancia que, de acuerdo con los datos presentados, existe entre el intercambio de ideas y la colaboración profesional. Los datos del informe, presentan al profesorado con creencias a intercambiar y coordinar ideas en relación a la docencia. Pero cuando hablamos de colaborar de manera personal en cuestiones concretas, las actitudes demuestran que es bastante escasa la participación entre docentes.

Países de procedencia

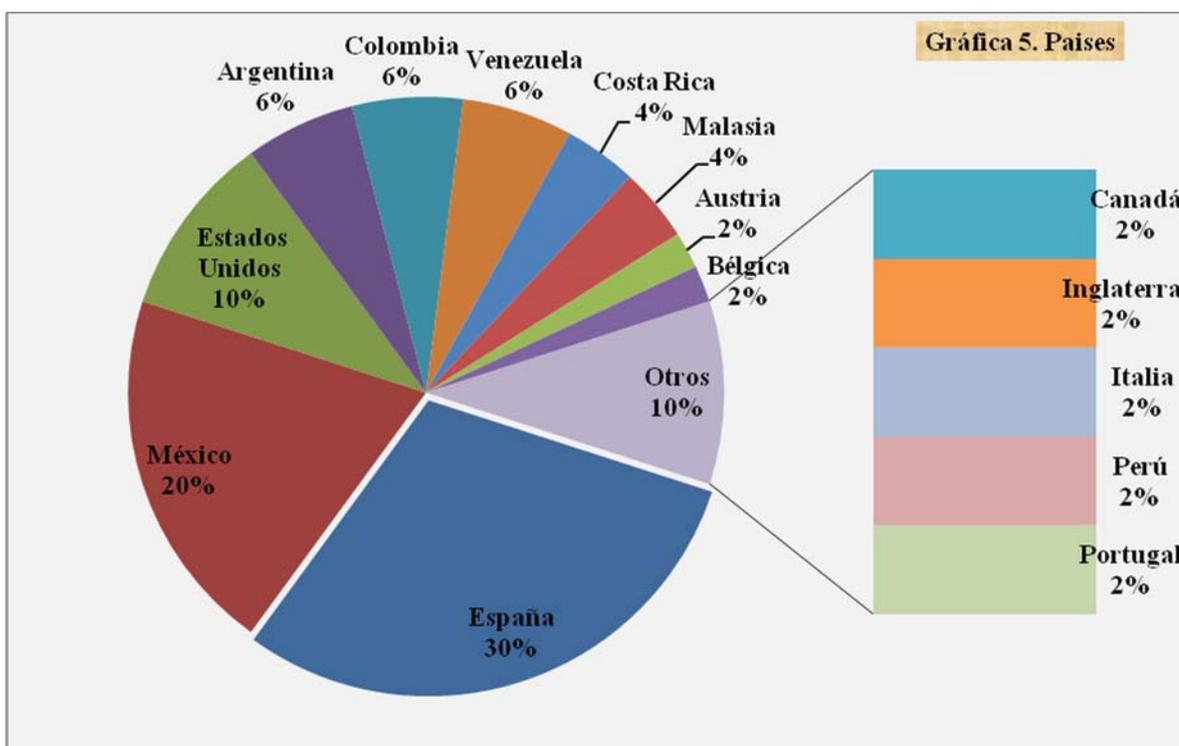
El análisis realizado hace referencia a investigaciones de diversos países que se realizaron en la década de 2000 a 2010, en cualquier parte del mundo, con énfasis en las investigaciones de España, por ser el país de origen de la fuente paradigmática de la investigación; con la pertinencia, que no se agota de ningún modo el total de investigaciones, solo se consideran algunas de forma aleatoria que a juicio personal de quien escribe enfocan el tema de manera directa (tabla 1).

La enseñanza está altamente cargada de sentimientos, suscitada y dirigida no sólo hacia personas, sino también hacia valores e ideales. En particular, las reacciones afectivas que existen detrás de los practicantes de la enseñanza de la ciencia, tanto en su trabajo como en todo lo que los rodea, logran la identificación de los profesores con su profesión (Garritz, 2009).

Los investigadores educativos han dedicado tiempo a la investigación de la faceta afectiva como una influencia determinante en el aprendizaje. A pesar de la pasión con la cual los profesores han hablado siempre de su trabajo, hay relativamente poca investigación reciente acerca del papel que juega la afectividad en la vida, carrera y comportamiento en el aula de los profesores de ciencia.

España	15
México	10
Estados Unidos	5
Argentina	3
Colombia	3
Venezuela	3
Costa Rica	2
Malasia	2
Austria	1
Bélgica	1
Canadá	1
Inglaterra	1
Italia	1
Perú	1
Portugal	1
	50

Tabla 2.
País de Procedencia



España

Investigaciones españolas reflexionan de forma cuantiosa sobre la interrogante: ¿son las matemáticas algo emocional? La gente suele decir que no, pero Gómez-Chacón (2003) opina que sí lo son. Un matemático es una persona y tiende a sentir emociones fuertes sobre qué parte de las matemáticas está dispuesto a soportar y, naturalmente, emociones fuertes sobre otras personas y las clases de matemáticas que les gustan. Los documentos de España enfrentan de manera indefectible a la conjugación del binomio emociones y rendimiento académico en las matemáticas; qué, desde la óptica de Guerreiro y Blanco (2004), no es una tarea sencilla, (entendidas las emociones como creencias y actitudes).

Se consideran los rechazos y las atracciones hacia las matemáticas, hacia el profesorado que la enseña, hacia la situación de aprendizaje en la que se desarrolla, y, en general, hacia la escuela, hacia los demás o hacia ellos mismos. La diversidad y la variedad emocional, que tanto profesores como alumnos pueden experimentar, influirán de manera decisiva sobre la salud física y/o emocional de ambos. En los últimos años se ha constatado un aumento de publicaciones españolas que relacionan la dimensión afectiva del individuo (creencias, actitudes y emociones) y la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas (Gil, Guerrero y Blanco, 2005; 2006; Caballero y Blanco, 2007; Caballero, Blanco y Guerrero 2007; Blanco, 2007).

Hidalgo, Maroto y Palacios (2004) por su parte profundizan, desde una perspectiva evolutiva, en algunos de los interrogantes planteados en el denominado dominio afectivo matemático tomando como eje principal el rechazo a las Matemáticas. Los datos, con el referente de los resultados de un modelo de regresión logística, apoyarían la existencia de un círculo vicioso dificultad-aburrimiento-suspensión fatalismo-bajo autoconcepto-desmotivación-rechazo-dificultad y, por tanto, las tesis de quienes piensan que lo cognitivo y lo afectivo mantienen relaciones de mutua dependencia.

En el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas, las influencias de naturaleza cognitiva y emocional se presentan entrelazadas. Las dificultades que el alumno vive en su logro académico en el ámbito matemático están relacionadas con el mayor o menor grado de conexión entre el método matemático y su autoconcepto. Afirmar que las matemáticas son abstractas o aburridas, sin duda, presentan la idea preconcebida que el individuo tiene hacia la asignatura.

Desde las configuraciones anteriores la dimensión emocional, será trabaja en el aprendizaje matemático, para aproximarse al tema tanto desde una perspectiva psicológica sociológica. Poniendo de manifiesto que las relaciones entre la dimensión emocional y las matemáticas no son fáciles y requieren que el docente se prepare específicamente en aspectos pertenecientes al área de psicología y sociología aplicados a la educación Matemática.

Una perspectiva que se trata es la transcultural en un estudio de González-Pienda, et al, (2006) encuentran que diferentes culturas generan diferencias significativas en la relación del aprendizaje de las matemáticas y las actitudes que se asumen hacia los contenidos de tal ciencia. Contribuyen con datos sobre los contextos educativos de España y Brasil, exponen datos en los que las mujeres tienen una actitud más positiva que los hombres respecto a las matemáticas, a pesar del estereotipo a favor de los hombres, y la actitud hacia las matemáticas decrece con el paso de los cursos, tanto para hombres como para mujeres.

En la reflexión sobre las interrogantes ¿Qué quieren los estudiantes? ¿Qué motiva a los estudiantes en la clase? ¿Cómo obtienen los estudiantes lo que desean? ¿Saben los estudiantes lo que quieren o qué los motiva? Se discute sobre la identificación de elementos del sistema afectivo-motivacional relacionados directamente con el rendimiento en solución de problemas; que pueden presentar utilidad para complementar las intervenciones encaminadas a mejorar la solución de problemas matemáticos, así como para diseñar intervenciones específicamente encaminadas a cambiar estos aspectos afectivos (Tárraga, 2008).

El pensamiento del profesorado es un tema importante en la discusión sobre la afectividad en el aprendizaje, Serrano (2010) hace un acercamiento a las creencias y actitudes docentes con respecto al proceso enseñanza aprendizaje de la educación superior. Manifiesta que los profesores encuestados mantienen una actitud positiva hacia la mayoría de las declaraciones de las distintas dimensiones que conforman el cuestionario de creencias. Sin embargo, destaca una puntuación media, que se acerca a los niveles de conservador en las declaraciones referentes a la dimensiones de programación de la enseñanza, metodología y evaluación. Pero desde el punto de vista general profesoras y profesores mantiene una actitud progresista.

México

La producción de artículos y ponencias en México se analizó en tres documentos de creencias, cuatro de actitudes y tres que comprenden el dominio afectivo en su conjunto (tabla 2). Se constituye la reflexión en diez artículos escritos en diferentes Universidades, entre las que sobresale la Universidad del Estado de México: con los trabajos de Castañeda, y Álvarez, (2004); que en su artículo *La reprobación en matemáticas. Dos experiencias*, nos muestran que existe una relación significativa entre las actitudes y la reprobación de los alumnos de matemáticas y consideran las actitudes positivas y negativas de los maestros y alumnos para el proceso de aprender y enseñar.

Valoraron una actitud positiva hacia las matemáticas, si el estudiante estaba totalmente de acuerdo y de acuerdo en general con las aseveraciones positivas que plantearon en sus instrumentos; neutral, si estaba ni de acuerdo ni en desacuerdo con sus planteamientos; y negativa si estaban en desacuerdo en general y totalmente en desacuerdo con la frase positiva que ellos implementaron. Concluyen que "si existe una relación entre reprobación en matemáticas y actitud de los estudiantes hacia esta materia en los planteles" de su estudio.

Tabla 3. INVESTIGACIONES REALIZADAS EN MÉXICO QUE SE ANANLIZAN		AÑO
1	Las creencias de docentes mexicanos sobre el papel de la escuela y del maestro (Psic-UNAM).	2000
2	La actitud de los alumnos de la Universidad del Mar ante la enseñanza de las Matemáticas (UMAR-Huatulco).	2001
3	Aproximación a las creencias del profesorado sobre el papel de la educación formal, la escuela y el trabajo docente (UPN-Tijuana).	2003
4	La reprobación en matemáticas. Dos experiencias (UAE-México).	2004
5	Validación y confiabilidad de una escala de actitudes hacia las matemáticas enseñadas con computadora (UAE-México).	2004
6	Actitudes hacia las matemáticas de profesores y alumnos de la Licenciatura en Administración en tres Campus de la UAE-Morelos.	2007
7	La afectividad en la Enseñanza de la Ciencia (UNAM).	2009
8	Creencias y concepciones de los profesores: Un estudio en un escenario Virtual (CINVESTAV-IPN).	2009
9	Niveles de desempeño y actitudes hacia la matemática en estudiantes de la licenciatura en administración (UAE-Morelos).	2009
10	Actitud hacia las matemáticas en alumnos de ingeniería de tercero y quinto semestres del ITESCA.	2009

Otros estudios de instituciones mexicanas corresponden a la UNAM³ (Macotela, Flores y Seda, 2001), relativo a *Las creencias de docentes mexicanos sobre el papel de la escuela y del maestro*. En el que ubican como interés principal explorar el pensamiento de los docentes acerca de lo que para ellos significa la escuela como institución, el papel de la escuela en la sociedad, y su propia función como docentes. Esto incluye dimensiones relacionadas con sus creencias y las repercusiones que las mismas tienen en sus prácticas de enseñanza. Existen distancias entre el nivel declarativo y la práctica cotidiana, particularmente cuando están implicados conceptos que contrastan con las historias y experiencias personales e institucionales.

Un artículo de análisis es del CINVESTAV-IPN⁴ de Canché, Farfán y Montiel (2009), en donde ponen en evidencia cambios en la concepción del profesor de matemáticas en servicio, referidos particularmente a la noción de función lineal y de su proceso de enseñanza aprendizaje, que se logra en el proceso de formación docente fundamentado en resultados teóricos y experimentales producto de matemática educativa y organizado con base en base a las pautas de la educación a distancia.

En el X Congreso Nacional de Investigación Educativa, se presentaron dos ponencias que llevaron como temática central *La Actitud hacia las matemáticas* (Candia, 2009; Petriz, Barona y Quiroz, 2009). Se plantean un camino por explorar en el ámbito educativo de las instituciones a través de las actitudes como pilares para las conductas que los alumnos generan, mismas

que a su vez, se ven retroalimentadas mediante los procesos de evaluación, acreditación y promoción académicos, así como, de las características que el medio ambiente para el aprendizaje se logre al interior de todos y cada uno de los programas educativos impartidos en el plantel estudiado. Encuentran que los factores actitudinales, adecuadamente medidos, así como el desempeño, debidamente operacionalizado, guardan una relación directa con importantes implicaciones para la planificación de actividades de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Un estudio publicado en COLSON⁵ (Aguilar, 2003), refiere de la Aproximación a las creencias del profesorado sobre el papel de la educación formal, la escuela y el trabajo docente, en el contexto regional fronterizo del norte de México; concibe las creencias como disposiciones de los sujetos a actuar de cierta manera y no de otra, según situaciones particulares. Aguilar plantea que el estudio de las creencias es relevante para conocer y comprender la manera de utilizar tal conocimiento, con objeto de idear mecanismos que conduzcan a generar creencias compartidas, como sustento de la redefinición de responsabilidades y el establecimiento de metas comunes.

La creencia de los profesores sobre la naturaleza de las matemáticas es creencia consciente o subconsciente, conceptos, significados, reglas, imágenes mentales, y preferencias referentes naturaleza de las matemáticas en conjunto (disciplina de matemáticas) (Ernesto, 1989) que aparece afectar comportamiento del profesor (citado en Garritz, 2009).

USA

Las creencias y actitudes del estudiante hacia las matemáticas, encuentran énfasis en los alumnos que se forman para futuros profesores, de matemáticas o de educación elemental. En el análisis de documento encuentra un valor significativo, examinar los factores que influyen en el conocimiento, como actitudes, creencias y opiniones y el comportamiento de los profesores (Raths 2007). Una estrategia de implementar una reforma educativa, se plantea, en la formación y opiniones de los futuros docentes, para que al iniciar sus actividades profesionales en la docencia, estén firmemente convencidos de los beneficios de una reforma educativa. Cuando un estudiante gradúa como docente, ya sea de educación matemática o de educación primaria, tendrá la sinergia de contenidos de la asignatura más el domino de la afectividad en lo referente a creencias y actitudes del estudiante hacia las matemáticas (Van Der Sandt, 2007). Clarck, Thomas & Vidakovic (2009) examinan las prácticas de los futuros profesores de matemáticas en la escuelas secundaria, mediante entrevistas y observaciones y encuentran que mediante programas de actividades específicas de enseñanza, el estudiante logra cambios positivos en la actitud y la práctica en el desarrollo de enseñanza de las matemáticas. Logrando cambios en la emotividad de los docentes se trabaja con alumnos desde la escuela elemental para que sus creencias y actitudes sean un apoyo y no un obstáculo desde la instrucción elemental (Otter, 2010).

Otros países de América

Sobre la cuestión de ¿Cuál es el papel del contexto y la cultura en las creencias y actitudes del estudiante de matemáticas? Se encuentra un documento de Parra (2005) en el cual expone las creencias matemáticas y la relación entre actores de contexto. Expone las creencias de un grupo de estudiantes de educación matemática venezolana, desde las perspectivas de conceptualización de las matemáticas, los objetivos de la educación matemática, modelos de enseñanza y modelos de evaluación en matemáticas. Toda modificación de las creencias está ligada a los actores, al modificar los modelos establecidos se afectan las creencias y por ende todos los actores del contexto. García, Azcárate y Moreno (2006) presentan un análisis en función de categorías establecidas a partir de redes sistémicas y encontró que los resultados muestran que casi todos los profesores participantes siguen una línea tradicional en el momento de abordar la enseñanza de las matemáticas en el nivel superior y dan un fuerte peso al contenido del programa.

En Argentina: Ponce, Martínez y Zuriaga (2005), encuentran las reacciones de los estudiantes de matemáticas condicionadas por la naturaleza abstracta e impersonal de la matemática, la percepción de la propia habilidad, las actitudes y metodologías del profesor, las creencias que comparte el contexto socio-cultural, factores todos que pueden favorecer o bloquear el

aprendizaje, generando satisfacción, frustración, alegría, gusto, repugnancia, apego, incertidumbre, miedo, desánimo, resistencia o preocupación. La afectividad se aborda con una significación más amplia, refiriéndose a las vivencias de los individuos, y a formas de expresión, más complejas y esencialmente humanas, y no de orden biológico.

Rolka, Rösken & Liljedahl, (2006) presentan los resultados de un estudio canadiense, en el cual examinaron la eficacia de un curso diseñado mediante la solución de problemas matemáticos. Su propuesta es desafiar las creencias hacia las matemáticas de un grupo de futuros profesores, para generar un cambio positivo sobre lo que significa enseñar y aprender matemáticas.

En Barranquilla, Colombia: Fernández, Gutiérrez, Gómez, Jaramillo y Orozco (2004) exhiben un estudio que describe aspectos importantes sobre la instrucción de las matemáticas, debido a que los docentes de preescolar emplean un sinnúmero de aspectos empíricos y académicos que enriquecen el arte de la pedagogía. Estos, de acuerdo con su cotidianidad, forman creencias y prácticas actitudinales que identifican a cada docente en particular.

Otros países de Europa

Es indudable que las creencias y actitudes están en la óptica de todos los matemáticos educativos, en Malasia por ejemplo, Suthar & Ahmad (2010), han encontrado mediante evidencia empírica que las creencias de los estudiantes que ingresan a las Universidades son determinantes en la selección de su carrera y por lo tanto condiciona el logro académico en matemáticas para toda su vida.

Zan & Di Martino (2007) están convencidos que la actitud es determinante en el aprendizaje de las matemáticas. Con sustentos teóricos firmes, sin descuidar la evidencia empírica anotan que la dicotomía de las actitudes entre positivo y negativo, está influenciadas por los conocimientos del investigador. Su base teórica está en diversos estudios sobre el tema (Di Martino & Zan, 2001, 2002, 2003; Zan & Di Martino, 2003) (ibid).

Gómez-Chacón (2007) continúa promoviendo con creciente énfasis, los aspectos socioculturales y afectivos en educación matemática. Concibe el aprendizaje matemático como una forma de participación social (Abreu 1998 y 2002, Abreu y Cline, 2003; Gómez-Chacón, 1998.) Pone de relieve la necesidad de prestar atención a la pluralidad de significados, valoraciones, legitimidades e identidades coexistentes en el aula y, simultáneamente, a la gestión social de esta pluralidad. El estudiante de matemáticas es, alguien cuyos significados personales no siempre coinciden con los legitimados en el aula, que se encuentra bajo la influencia de las valoraciones del entorno y que, además, reconstruye continuamente su identidad en función de las prácticas en las que participa.

Ha predominado esencialmente la visión cognitiva e intrapersonal en el estudio de los procesos de aprendizaje que situaba lo obstáculos cognitivos, pero que hoy día es necesario poner de manifiesto otros derivados de las formas de participación, del compromiso y legitimación del conocimiento en situaciones de aula y en como los espacios de aprendizaje son espacios de negociación de identidad social y cultural.

La perspectiva sociocultural y afectiva integrada busca una mejor comprensión de la interrogante: ¿De qué depende el hecho de que un estudiante que ingresa a una escuela, llegue a encontrar fascinante el quehacer propio de las matemáticas, y otro en cambio, se convierta en profundo aborrecedor de ellas para toda su vida?

Temáticas específicas de los documentos analizados

En las últimas décadas diversos investigadores de los diferentes niveles educativos se han enfocado en los aspectos de la dimensión afectiva, al considerar que tiene un papel esencial en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. La historia de las matemáticas mantiene los conocimientos, para comprender mejor la afectividad del individuo en la elaboración de ideas matemáticas, y a través de ello, juzgar a las de los alumnos de un centro educativo.

Encontrar una definición clara de domino afectivo en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, ha sido un problema constante (Gómez-Chacón, 2000). En los inicios el estudio de la afectividad hacia las matemáticas se centró en las actitudes, pero actualmente se ha ampliado al estudio de las creencias y emociones del individuo. Este enfoque planteado en los

trabajos de Mcleod (1988, 1992 y 1994) pone de manifiesto que las cuestiones afectivas juegan un papel esencial en el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

El conocimiento de la historia proporciona una visión dinámica de la evolución de la matemática. El predominio de factores afectivos y emocionales en el aprendizaje matemático se observan en el estudiante, en la ansiedad que muestran ante el planteamiento de problemas que requieren de una resolución compleja; presentan una sensación de malestar, frustración inseguridad y bajo autoconcepto, que les impiden enfrentar con eficacia sus tareas matemáticas. Ante el fracaso escolar los estudiantes en relación con las actividades matemáticas, abandonan las actividades, reforzando la creencia de ser incapaces de alcanzar el logro académico en matemáticas.

A continuación se reflexiona sobre los documentos que soportan la parte emocional; consisten en quince documentos generados de 2000 a 2010, que hace referencia a la parte afectiva del estudiante. Guerrero y Blanco (2004) explican cómo los estados emocionales influyen en el rendimiento académico porque los pensamientos, las creencias y las actitudes determinan los sentimientos y las emociones. No son los hechos reales, sino el significado y las evaluaciones que el sujeto realiza las que producen cambios en las emociones y en los estados de ánimo. Las experiencias son procesadas y reciben un significado antes de experimentar una respuesta emocional como efecto de las evaluaciones de los sucesos internos o externos (Lazarus, 1991; Lewis y Havilland, 1993; Oatley y Jenkins, 1996).

Este hecho lleva al individuo a buscar una explicación o etiquetaje que determinará la respuesta emocional (alegría, miedo, frustración, tristeza, etc.). En consecuencia, la emoción depende del pensamiento y el pensamiento precede a la emoción. Si podemos cambiar las evaluaciones, interpretaciones y atribuciones, también podremos cambiar las emociones de miedo y la ansiedad que experimenta.

En la última mitad de los años 90 ha aumentado el número de estudios y publicaciones relacionadas con las emociones (Lazarus, 1991; Lewis y Havilland, 1993; Oatley y Jenkins, 1996; Fernández-Abascal y Palmero, 1999 y Nezu, Nezu y Blissett, 1988), en Guerrero y Blanco (2004), siendo la ansiedad una de las que más literatura científica está generando por su relación con la salud.

Objetivos de dominio afectivo

Los objetivos más relevantes, señalados en los documentos analizados sobre dominio afectivo se presentan a continuación:

Estudiar la ansiedad matemática que presentan los alumnos recién ingresados en la Universidad y analizar qué elementos del sistema afectivo y motivacional, están directamente relacionados con el rendimiento en solución de problemas matemáticos, en estudiantes con y sin dificultades del aprendizaje en matemáticas (Gómez-Chacón, 2000).

Estudiar del dominio afectivo (actitudes, creencias y emociones) de estudiantes para maestro de la Universidad de Extremadura (España) en relación con el aprendizaje de las matemáticas, dada su importancia e influencia en los afectos del alumnado y en los logros de éstos en dicha disciplina (Gil, Blanco y Guerrero, 2006).

Establecer y describir relaciones significativas entre cognición y afecto (afecto local y global) en el aprendizaje de la matemática y analizar si se podrían interpretar las reacciones emocionales de los estudiantes en el aprendizaje matemático desde la perspectiva de la identidad social e identidad cultural (Gómez-Chacón y Figueiral, 2007).

Examinar los factores que influyen en el conocimiento, como actitudes, creencias y opiniones y el comportamiento de los profesores (Van Der Sandt, 2007).

Revisar y profundizar en el significado y en la influencia que la afectividad ejerce en el aprendizaje de las matemáticas. Se abordan los principales descriptores básicos del dominio afectivo, creencias, actitudes y emociones y como afectan el éxito o fracaso del estudiantado (Gil, Blanco y Guerrero, 2005).

Comunicar tres aspectos considerados esenciales en el desarrollo de la tarea intelectual matemática: qué es esto del afecto, cómo favorecer un mejor rendimiento en los estudiantes, de qué instrumentos metodológicos y de investigación se dispone para trabajar estas dimensiones (Gómez-Chacón, 2003).

Examinar las creencias, actitudes y prácticas y de la enseñanza que la investigación ha mostrado que es relevante en la mejora y eficacia de las escuelas (Guerrero y Blanco, 2004).

Describir los resultados de la investigación sobre las creencias y actitudes acerca de las finanzas de los profesores de aula (Otter, 2010).

Probar que existe una relación significativa entre las actitudes y la reprobación de los alumnos de matemáticas y considerar las actitudes positivas y negativas de los maestros y alumnos para el proceso de aprender y enseñar matemáticas (Castañeda y Álvarez, 2004).

Poner de manifiesto la dinámica de interacción entre los factores cognitivos y afectivos en el aprendizaje de matemáticas en poblaciones de fracaso escolar (Gil, Blanco y Guerrero, 2006).

Hacer un análisis acerca de la importancia de la afectividad para el aprendizaje, examinar los factores que influyen en el conocimiento, como actitudes, creencias y opiniones y el comportamiento de los profesores (Garritz, 2009).

Presentar algunos de los resultados hallados en una investigación en curso acerca del dominio afectivo de los estudiantes para maestro de la Universidad de Extremadura hacia las matemáticas, describiendo por tanto las actitudes, creencias y emociones que manifiestan hacia dicha disciplina (Caballero y Blanco, 2007)

Entrenar en autoinstrucciones funcionales que permitan manejar pensamientos y emociones ante la matemática. Disminuir la tensión que interfiere negativamente en el rendimiento (Guerrero y Blanco, 2004).

Creencias

Las creencias se identifican por el hecho de que el ser humano no confluye en ellas por sus actos específicos de pensamiento, sino que están implícitas en el individuo constituyendo la sustancia de su vida; o quizá el ser humano está en las creencias. En la obra *Ideas y Creencias* de Ortega y Gasset escrita en 1940, emergen las ideas como elaboraciones del hombre surgidas de la imaginación, a modo de construcciones mentales surgidas de la conciencia misma; tales ideas integran el pensamiento que no necesariamente reflejan la realidad externa del ser.

Las creencias se presentan, como un sistema integrado de ideas y pensamientos producto de la explicación de la realidad, en donde surge el proceso de comprobación, es decir explicación de la realidad producto de la ciencia. Los reportes de investigación aplicados a la reflexión de las creencias para conocer la influencia que tienen en el aprendizaje de las matemáticas corresponde a diecisiete documentos (Suthar y Tarmizi, 2010; De Faria, 2008; Macotela, Flores y Seda, 2001; Aguilar, 2003; Canché, Farfán y Montiel, 2009; Rath, 2007; Gómez-Chacón, 2003 y 2007; Chávez, Castillo y Gamboa, 2008; Ponce, Martínez y Zuriaga, 2005; García, Azcárate y Moreno, 2006; Parra, 2005; Fernández, Gutiérrez, Gómez, Jaramillo y Orozco, 2004; Doder, Burroni, Lázaro y Piacentini, 2008; Serrano, 2010; Rolka, Rösken & Liljedahl, 2006; Goldin, Rösken & Törner, 2009).

La realidad es un proceso de conjunción histórica de ideas, algo en lo que se cree absolutamente, cuando no hay duda las creencias son inmutables y se puntualizan como el principal pilar que sostiene la fe del hombre. Para Ortega y Gasset (1940) las creencias constituyen la base de nuestra vida, porque nos pone delante lo que para nosotros es la realidad misma. De las creencias depende toda la conducta incluida la intelectual ya que en ellas vivimos, nos movemos y somos. Cuando el individuo cree de verdad en algo no tiene idea de "ese" algo simplemente cuenta con ello; entonces no se tiene conciencia expresa de la creencia, no la piensa, sino actúa latente como una implicación de lo que hace o piensa.

Objetivos de creencias

Los objetivos referentes a creencias que se detectaron en los documentos analizados son:

Conocer la influencia que tienen las creencias de los estudiantes en el aprovechamiento de las matemáticas en el nivel Universitario (Suthar y Tarmizi, 2010).

Tratar con el concepto de creencias en matemáticas, explicitar el significado de creencias, o bien de sistemas de creencias y describir algunas creencias importantes sobre la naturaleza de las matemáticas (De Faria, 2008).

Analizar las creencias de docentes de aula y docentes de apoyo en relación a lo que la escuela debe enseñar, así como el papel de la escuela y el maestro para la sociedad (Macotela, Flores y Seda, 2001).

Explorar las creencias del profesorado acerca de lo que para ellos significa la escuela como institución, el papel de la educación formal en la sociedad y su función como docentes en el contexto fronterizo del Norte de México (Aguilar, 2003).

Describir los cambios de concepciones de los profesores de matemáticas cuando se encuentran participando en un curso de formación en un escenario virtual (Canché, Farfán y Montiel, 2009).

Examinar las creencias de los profesores y los candidatos a profesores, con el fin de optimizar los métodos de enseñanza (Raths, 2007).

Dar respuesta a la falta de instrumentos adecuados para evaluar los sistemas de creencias acerca de matemáticas, no como una suma o yuxtaposición de creencias, sino como una red organizada en la que se tienen en cuenta los contextos socio-culturales donde tiene lugar el aprendizaje (Gómez-Chacón, 2007).

Describir la influencia que tienen las creencias de los estudiantes respecto a las Matemáticas y su enseñanza (Chávez, Castillo y Gamboa, 2008).

Investigar acerca de ciertas creencias personales y sociales respecto de la matemática (Ponce, Martínez y Zuriaga, 2005).

Estudiar las concepciones y creencias del profesor Universitario de Matemáticas que enseña Cálculo Diferencial a estudiantes de Ciencias Económicas (García, Azcárate y Moreno, 2006).

Describir las relaciones existentes entre las creencias de un grupo de estudiantes de prácticas profesionales de Educación Matemática y los actores más próximos, presentes en su formación (Parra, 2005).

Identificar las creencias y las prácticas de los docentes que laboran en instituciones de diferentes niveles socioeconómicos en Barranquilla respecto al pensamiento matemático informal de los niños en edad preescolar (Fernández, et al, 2004).

Exponer que el conocimiento de las concepciones y creencias del profesor permite comprender sus actitudes y posiciones (Dodera, Burroni, Lázaro y Piacentini, 2008).

Acercarse al análisis de las creencias y concepciones de los profesores sobre algunas dimensiones que componen el pensamiento pedagógico del profesor en el ámbito universitario, así como comprobar posibles efectos en la formación de creencias a partir de variables de tipo: profesor, funcionario o contratado, categoría profesional, años de experiencia en la función docente universitaria, tipo de estudios universitarios e ideología política (Serrano, 2010).

Examinar la evolución y/o desarrollo de las creencias de un grupo de futuros docentes de la escuela elemental, como resultado de estar inscritos en un curso de métodos matemáticos, diseñado e impartido con el objetivo implícito de cambiar sus creencias (Rolka, Rösken & Liljedahl, 2006).

Discutir las teorías relevantes que han surgido sobre creencias hasta el día de hoy (Goldin, Rösken & Törner, 2009).

Actitudes

Las actitudes que posee el individuo no se presentan aisladas, se presentan dos o más actitudes ante alguna situación determinada. Las actitudes que se exteriorizan se relacionan, tanto con el objeto, como con el contexto o situación en la que se desarrolla el sujeto. Por consiguiente el comportamiento del individuo es resultado de la integración de las actitudes impulsadas por el objeto y de las actitudes movidas por la situación. Al apreciar una actitud se observa la temporalidad, ya que no se puntualizan predisposiciones momentáneas como actitudes.

Las actitudes se desarrollan por el estímulo para actuar y a los ejemplos de acción y reacción. Existen actitudes básicas innatas, por ejemplo, el miedo innato a lo extraño, es indiscutible que sea por sucesivas diferenciaciones de esas actitudes básicas o sea por adquisición de actitudes no dependientes de ellas, los procesos que posibilitan el cambio y desarrollo de actitudes son procesos de aprendizaje. En el ámbito de las teorías del aprendizaje, se presenta una cantidad muy alta de teorías que intentan la explicación de tales procesos.

Objetivos de actitudes

El apartado sobre actitudes contiene los objetivos que se enlistan a continuación:

Valorar la influencia de los Factores: académico, institucional y personal asociados a la actitud de los alumnos hacia las Matemáticas (Candia, 2009).

Conocer los aspectos más específicos sobre las actitudes, sus componentes, características e importancia; actitudes matemáticas y actitudes hacia las matemáticas (Martínez, 2008).

Profundizar en los interrogantes planteados tomando como eje principal el rechazo hacia las Matemáticas. Tanto de la determinación del momento en el que se consolidan las actitudes negativas hacia las matemáticas (entendemos que esta determinación será trascendental para la elaboración de estrategias encaminadas a generar actitudes positivas), como de la estructura y las relaciones que mantiene con otras variables intervinientes en la dimensión afectiva (Hidalgo, Maroto, y Palacios, A. 2004).

Conocer las actitudes hacia la enseñanza de las matemáticas (Barradas, 2001).

Valorar el desempeño y las actitudes hacia las Matemáticas de estudiantes de segundo y cuarto semestre de la Licenciatura en Administración en tres Campus de la Universidad (Pétriz, Barona y Quiroz, 2009).

Analizar la incidencia de las actitudes hacia el aprendizaje en el rendimiento académico de los alumnos de la universidad (Gargallo, Pérez, Serra, Sánchez, y Ros 2007).

Proponer una aproximación a las actitudes y a su relación con el aprendizaje de la matemática a partir de un modelo general del aprendizaje basado en el reconocimiento de los tres sistemas de la personalidad (el cognitivo-productivo, afectivo-emotivo y el conativo-volitivo) (Bazán y Aparicio, 2006).

Analizar y mejorar las actitudes de los alumnos hacia la matemática, su enseñanza y aprendizaje, en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Litoral (Cadoche y Pastorelli, 2005).

Establecer la relación de incidencia entre lo actitudinal, lo cognitivo y lo procedimental (Sánchez, Valencia y Marín 2009).

Aportar datos a la relación aprendizaje de las matemáticas y actitudes, desde la perspectiva transcultural; obtenidos en dos contextos culturales diferentes (Brasil y España), en base a dos amplias muestras de estudiantes con edades comprendidas entre los 9 y los 16 años (González-Pienda, Núñez, Álvarez, González, González-Pumariega, Roces, Castejón, Solano, Bernardo, García, Silva, Rosario y Rodríguez, 2006).

Contribuir a la importancia que tienen las actitudes en la educación matemática actual (Zan y Di Martino, 2007).

Proporcionar una visión global y actualizada de la investigación empírica realizada sobre las actitudes de los estudiantes universitarios hacia la Estadística (Blanco, 2008).

Determinar la relación entre los entornos de aprendizaje y la actitud estudiantil hacia las matemáticas de los estudiantes de Ingeniería Tecnológica en dos Institutos Técnicos (Binti Maat y Zakaria 2010).

Comparar actitudes por sexo y logro académico (Hodgen, Küchemann, Brown, & Coe 2009).

Analizar las actitudes de los profesores hacia la estadística, dado que pueden influir decisivamente sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje (Martins, Nascimento, y Estrada, 2009).

Analizar las actitudes de profesores y estudiantes como factores que inciden en el aprendizaje de las matemáticas (Petritz-Mayen, 2007).

Examinar las creencias de los candidatos a profesores de matemáticas en Secundaria (Clarke, Thomas & Vidakovic, 2009).

Diagnosticar las actitudes de profesores colombianos en formación y en ejercicio respecto a las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad a partir de la aplicación del COCTS^o a tres grupos de población contemplados para el proyecto de Actitudes de profesores en formación y en ejercicio (Callejas, y Vázquez 2009).

Conclusión

La investigación en matemática educativa pone de manifiesto que las creencias de los estudiantes conforman aspectos decisivos en la estructuración de su realidad social y cultural. La valoración el aprecio y desinterés por las matemáticas y su aprendizaje, tienen un componente afectivo que converge en la actitud hacia las matemáticas como asignatura de aprendizaje, hacia los métodos de enseñanza, hacia el docente y hacia el contexto estudiantil en su conjunto. La valoración que tiene el estudiante sobre la utilidad de las matemáticas lo predispone para dar respuestas organizadas mas allá de los sistemas psicológicos, incluyendo lo fisiológico, cognitivo y motivacional: estas son sus emociones. Tales emociones surgen en

respuesta a un suceso, interno o externo, que tiene una carga de significado positiva o negativa en el individuo. Los documentos analizados hasta este punto ubican al estudiante de matemáticas en el contexto de sus experiencias, actitudes y emociones; al mismo tiempo que la perspectiva del profesor y sus experiencias pasadas como estudiante para rehacer la sensibilidad sociocultural del contexto de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Referencias del estado del arte

- Aguilar, J. (2003). Aproximación a las creencias del profesorado sobre el papel de la educación formal, la escuela y el trabajo docente. En *Revista Región y Sociedad de El Colegio Sonora. Volumen 15. Número 26 de 2003. ISSN 0188-7408* pp. 74-102. Disponible en: <http://lanic.utexas.edu/project/etext/colson/26/3aguilar.pdf>
- Barradas-Salas, P. (2002). La actitud de los alumnos de la Universidad del Mar ante la enseñanza de las Matemáticas. En *Artículos, Notas y Ensayos de la Revista Ciencia y Mar Enero/Abril de 2002. Volumen 6. Número 16, de UMar, Campus Huatulco*, pp. 20-25. Disponible en: <http://www.umar.mx/revistas/16/salas.pdf>
- Bazán, J. y Aparicio, A. (2006). Las actitudes hacia la Matemática-Estadística dentro de un modelo de aprendizaje. En *Revista semestral del departamento de Educación. Volumen XV, N° 28, Marzo 2006*. Disponible en http://revistas.pucp.edu.pe/educacion/files/educacion/actitudes_hacia_matematica.pdf
- Binti Maat, S. y Zakaria, E. (2010). The learning environment, teacher's factor and students attitude towards mathematics amongst engineering technology students. *International journal of academic research Vol. 2. No. 2. March 2010*. From: [http://ijar.lit.az/pdf/4/2010\(2-3\).pdf](http://ijar.lit.az/pdf/4/2010(2-3).pdf)
- Blanco, A. (2007). Una revisión crítica de la investigación sobre las actitudes de los estudiantes universitarios hacia la Estadística. En *Revista Complutense de Educación Volumen 19, Número 2 (2008). ISSN: 1130-2496*, pp. 311-330. Disponible en: <http://revistas.ucm.es/edu/11302496/articulos/RCED0808220311A.PDF>
- Caballero, A. y Blanco, L. (2007). Las actitudes y emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para Maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura. *Ponencia al XI Simposio de Investigación y Educación Matemática, celebrado en la Universidad de La Laguna*, los días 4 al 7 de Septiembre de 2007. Disponible en: <http://www.unex.es/eweb/ljblanco/documentos/anacaba.pdf>
- Caballero, A. Blanco, L. y Guerrero, E. (2009). El dominio afectivo en futuros Maestros de Matemáticas de la Universidad de Extremadura. En *Revista Paradigma, Vol. XXIX, No 2, diciembre de 2008*, pp. 157 – 171. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1011-2512008000200009&script=sci_arttext
- Cadoche, L. y Pastorelli, S. (2005). Concepciones de los alumnos ingresantes a la Universidad, acerca de la Matemática. En *Revista Premisa, de la Sociedad Argentina de Educación Matemática. ISSN 1668-2904. Año 7 no. 26*, pp. 28-34.
- Candia, P. (2009). Actitud hacia las matemáticas en alumnos de ingeniería de tercero y quinto semestres del ITESCA. *Ponencia: X Congreso Nacional de Investigación Educativa. Área 5: Educación y Conocimientos Disciplinarios*. Disponible en: http://www.comie.org.mx/congreso/memoria/v10/pdf/area_tematica_05/ponencias/0310-F.pdf
- Chávez, E., Castillo, M. y Gamboa, R. (2008). Creencias de los estudiantes en los procesos de aprendizaje de las matemáticas. En *Cuadernos de investigación y formación en educación Matemática 2008, Año 3, Número 4*, pp. 29-44. En: http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno4/cuaderno4_c2.pdf
- Callejas, R. y Vázquez, A. (2009). Actitudes respecto a los temas CTS de profesores Colombianos en formación y en ejercicio. Ponencia al *VIII Congreso internacional sobre investigación en la didáctica de las ciencias (ISSN 0212-4521)*. Disponible en: http://ice.uab.cat/congresos2009/eprints/cd_congres/propostes_htm/propostes/art-2435-2440.pdf
- Canché, J., Farfán, R. y Montiel, G. (2009). Creencias y concepciones de los profesores: Un estudio en un escenario Virtual. *Comité Latinoamericano de Matemática Educativa*. Consultado en: [http://www.matedu.cicata.ipn.mx/archivos/\(JCanche-RFarfan-GMontiel2009\)-ALME22-.pdf](http://www.matedu.cicata.ipn.mx/archivos/(JCanche-RFarfan-GMontiel2009)-ALME22-.pdf)

- Castañeda, A. y Álvarez, J. (2004). La reprobación en matemáticas. Dos experiencias. En *Revista Interinstitucional de investigación Educativa: Tiempo de Educar*. ISSN 1665-2824, pp. 141- 172. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/311/31100906.pdf>
- Clarke, J., Thomas, C. & Vidakovic, D. (2009). Preservice Mathematics Teachers' Attitudes and Developing Practices in the Urban Classroom: Are they "Winging" it? In *Research and Practice in Social Sciences*. Vol. 5, No.1 (August 2009), pp. 22-43. From: http://www.researchandpractice.com/articles/5-1/clarke_thomas_vidakovic-1.pdf
- De Faria, E. (2008). Creencias y matemáticas. En: *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática 2008, Año 3. Número 4*, pp. 9-27. Disponible en: http://cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno4/cuaderno4_c1.pdf
- Dodera, G., Burrioni, E., Lázaro, P. y Piacentini, B. (2008). Concepciones y creencias de profesores sobre enseñanza y aprendizaje de la matemática. En *Revista Premisa de la Sociedad Argentina de Educación Matemática*. ISSN 1668-2904. Año 10 no. 39, pp. 5-26. Disponible en: www.soarem.org.ar/Documentos/39%20Dodera.pdf
- Fernández, K., Gutiérrez, I., Gómez, M., Jaramillo, L. y Orozco, M. (2004). El pensamiento matemático informal de niños en edad preescolar. Creencias y prácticas de docentes de Barranquilla, (Colombia). En *Revista Zona Próxima del Instituto de Estudios Superiores en Educación. Universidad del Norte. n° 5, diciembre, 2004*. ISSN 1657-2416, pp. 42-73. Disponible en: http://ciruelo.uninorte.edu.co/.../3_EL%20PENSAMIENTO%20MATEMATICO%20INFO%20RMAL%2
- García, L. Azcárate, C. y Moreno, M. (2006). Creencias, concepciones y conocimiento profesional de profesores que enseñan cálculo diferencial a estudiantes de ciencias Económicas. En *Revista Latinoamericana de Investigación Educativa*. Marzo 2006, vol. 9. Año 1, pp. 85-116. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/335/33590105.pdf>
- Gargallo, B., Pérez, C., Serra, B., Sánchez, F. y Ros, I. (2007). Actitudes ante el aprendizaje y rendimiento académico en los estudiantes Universitarios. En *Revista Iberoamericana de Educación, (ISSN: 1681-5653) Número 42/1*, 25 de febrero de 2007. En www.rieoei.org/investigacion/1537Gargallo.pdf
- Garriz, A. (2009). La afectividad en la Enseñanza de la Ciencia. *Ponencia a Octava Convención Nacional y Primera Internacional de Profesores de Ciencias Naturales*. Disponible en: http://garriz.com/andoni_garriz_ruiz/documentos/Garriz_Afectividad_EQ_20-E_2009.pdf
- Gil, N., Blanco, N. y Guerrero, E. (2006). El papel de la afectividad en la resolución de problemas matemáticos. En *Revista de Educación, 340. Mayo-agosto 2006*, pp. 551-569. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2100483>
- Goldin, G., Rösken, B. & Törner, G. (2009). Beliefs – No Longer a Hidden Variable in Mathematical Teaching and Learning Processes. From: *Beliefs and Attitudes in Mathematics Education. New Research Results*. Jürgen Maaß & Wolfgang Schlöglmann (University of Linz, Austria). SENSE PUBLISHERS ROTTERDAM / TAIPEI. From: <https://www.sensepublishers.com/files/9789087907235PR.pdf>
- Gómez-Chacón, I. (2005). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. España: Narcea.
- Gómez-Chacón, I. (2007). Identidad y factores afectivos en el aprendizaje de la matemática. Versión en castellano del artículo: *Identité et facteurs affectifs dans l'apprentissage des mathématiques Annales de Didactique et de Sciences Cognitives, Vol. 12*, pp. 117 – 146. Disponible en: <http://irem.u-strasbg.fr/php/publi/Annales/sommaires/12/FigueiralChaconEsp.pdf>
- Gómez-Chacón, I. (2007). Sistema de creencias sobre las matemáticas en alumnos de secundaria. En *Revista Complutense de Educación*. ISSN: 1130-2496. Vol. 18, Núm. 2 (2007) 125-143. Disponible en: <http://revistas.ucm.es/edu/11302496/articulos/RCED0707220125A.PDF>
- Gómez-Chacón, I. (2003). La Tarea Intelectual en Matemáticas Afecto, Meta-afecto y los Sistemas de Creencias. En *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana, Vol. X, No. 2 (2003)*, pp. 225-247. Disponible en: <http://www.emis.de/journals/BAMV/conten/vol10/igomez.pdf>

- González-Pienda, J., Núñez, C., Álvarez, L., González, P., González-Pumariega, S., Roces, C., Castejón, L., Solano, P. Bernardo, A., García, D., Silva, E., Rosario, P. y Rodríguez, L. (2006). Las actitudes hacia las matemáticas en función del contexto Educativo. En: *Actas do VIII Congresso Galego Português de Psicopedagogia. Braga: Universidade do Minho, 2ª Edição, 2006. ISBN-10: 972-8746-45-8 / ISBN-13: 978-972-8746-45-2.* Disponible en: http://www.guiapsiedu.com/publicacoes/documentos/2005_las_actitudes_hacia_matematicas_funcion_contexto_educativo.pdf
- Guerrero, E. y Blanco, L. (2004). Diseño de un programa psicopedagógico para la intervención en los trastornos emocionales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de educación, número 33/5, 27 de Julio de 2004.* Disponible en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/707Guerrero.PDF>
- Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (2004). ¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas. *Revista de Educación, número 334 (2004), pp. 75-95.* Disponible en: http://www.revistaeducacion.mec.es/re334/re334_06.pdf
- Hodgen, J., Küchemann, D., Brown, M. & Coe, R. (2009). Lower secondary school students' attitudes to mathematics: Evidence from a large-scale survey in England. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics 29(3) November 2009, pp. 49-55.* From: <http://www.bsrlm.org.uk/IPs/ip29-3/BSRLM-IP-29-3-09.pdf>
- Macotela, S., Flores, R. y Seda, I. (2001). Las creencias de docentes mexicanos sobre el papel de la escuela y del maestro. *Revista Iberoamericana de Educación. ISSN 1681-5653.* El 10 de Febrero de 2001. Disponible en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/106Macotela.PDF>
- Martins, A., Nascimento, M. y Estrada, A. (2009). Estudio preliminar de las actitudes de profesores portugueses hacia la estadística. *Ponencia al IX Congreso Galego de Estatística e Investigación de Operacións Ourense, 12-13-14 de Novembro de 2009.* Disponible en: www.ixsgapeio.uvigo.es/resumenes/97_40_paper.pdf
- Gil, N., Blanco, L. y guerrero, E. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. En *Revista Iberoamericana de Educación Matemática. Junio de 2005. No. 2, ISSN 1815-1640, pp. 15-32.* Disponible en: http://www.fisem.org/descargas/2/Union_002_004.pdf
- OCDE. (2009). *Teaching Practices, Teachers' Beliefs and Attitudes.* (Book: Creating Effective Teaching and Learning Environments). USA: Author. From: <http://www.oecd.org/dataoecd/32/9/43541655.pdf>
- Otter, D. (2010). Teacher Attitudes and Beliefs About Teaching Financial Literacy: A Survey of California K-12 Teachers. In *Ebook Search Engine.* From: http://www.pollinateproject.org/pdf/DanOtter_Pollinate_Research_June2010.pdf
- Padrón, O. (2008). Actitudes hacia la matemática. Redalyc, Sistema de Información Científica. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Sapiens, Volumen 9. Número 1, junio 2008, pp. 237-256.* Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=4101113501>
- Parra, H. (2005). Creencias Matemáticas y la relación entre actores de contexto. En *Revista Latinoamericana de Investigación Educativa. Marzo 2006, vol. 8. No. 001. Año 1, pp. 85-116.* Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/335/33508104.pdf>
- Pérez-Tyteca, P., Castro, E., Segovia, I., Castro, E., Fernández, F. y Cano, F. (2009). El papel de la ansiedad Matemática en el paso de la educación secundaria a la Educación Universitaria. En *PNA: Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática, ISSN 1887-3987, Vol. 4, Nº. 1, 2009, pp. 23-35.* Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3037584>
- Pétriz-Mayen, (2007). Actitudes hacia las matemáticas de profesores y alumnos de la Licenciatura en Administración en tres campi de la UAEM. En: *Innovaciones en Docencia e Investigación en Ciencias Económico Administrativas (READICEA). Volumen 6.* Agosto de 2008. Disponible en: http://www.fca.uach.mx/revista_electronica/volumen6.htm
- Pétriz, M., Barona, C. y Quiroz, J. (2009). Niveles de desempeño y actitudes hacia la matemática en estudiantes de la licenciatura en administración en una universidad estatal. *Ponencia al X Congreso Nacional de Investigación Educativa. Área 1: Aprendizaje y Desarrollo Humanos.* Disponible en:

- www.comie.org.mx/congreso/memoria/v10/pdf/.../0281-F.pdf
- Ponce, S., Martínez, G. y Zuriaga F. (2005). Creencias y estereotipos: la dimensión afectiva y su influencia en matemática. Disponible en:
www.caedi.org.ar/pcdi/PaginaTrabajosPorTitulo/7-564.PDF
- Raths, J. (2007). Teachers' Beliefs and Teaching Beliefs. In Research & Practice. *ECRT. Vol. 3, No. 1. Spring 2001*. Disponible en: <http://ceep.crc.uiuc.edu/pubs/katzsym/raths.pdf>
- Rolka, K., Rösken B. y Liljedahl, P. (2006). Challenging the mathematical beliefs of preservice elementary school teachers. In Novotná, J., Moraová, H., Krátká, M. & Stehlíková, N. (Eds.). *Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 4*, pp. 441-448. Prague: PME. From:
<http://www.emis.de/proceedings/PME30/4/441.pdf>
- Sánchez, D., Valencia, P. y Marín, J. (2009). Un asunto de actitud científica. *En Revista Educación y Desarrollo Social. Bogotá, D.C., Colombia - Volumen 3 - No. 1. Enero - Junio de 2009 - ISSN 2011-5318*, pp. 129-139. Disponible en:
www.umng.edu.co/www/resources/lseccion.articulo10.pdf
- Serrano, R. (2020). Pensamientos del profesor: un acercamiento a las creencias y concepciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. *En Revista de Educación, 352. Mayo-Agosto 2010*, pp. 267-287. Disponible en:
http://www.revistaeducacion.educacion.es/re352/re352_12.pdf
- Suthar, V. & Tarmizi, R. (2010). Effects of Students' Beliefs on Mathematics and Achievement of University Students: Regression Analysis Approach. *In Journal of Social Sciences 6 (2): 146-152, 2010, ISSN 1549-3652, Science Publications*, pp. 146- 152. From:
<http://www.scipub.org/fulltext/jss/jss62146-152.pdf>
- Tárraga, R. (2008). Relación entre rendimiento en solución de problemas y factores afectivo-motivacionales en alumnos con y sin dificultades del aprendizaje. *En Revista Apuntes de Psicología, del colegio Oficial de Psicología de Andalucía Occidental y Universidad de Sevilla. ISSN 0213-3334, Vol. 26, Nº. 1, 2008*, pp. 143-148. Disponible en:
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2674459>
- Ursani, S., Sánchez, G. y Oredain, M. (2004). Validación y confiabilidad de una escala de actitudes hacia las matemáticas enseñadas con computadora. *En Educación Matemática. Diciembre 2004. Volumen 16, número 003. ISSN 1665-5826*, pp. 59-78. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=40516304>
- Van Der Sandt, S. (2007). Research Framework on Mathematics Teacher Behaviour: Koehler and Grouws' Framework Revisited. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technological Education, 2007, 3(4)*, pp. 343-350. From:
http://www.ejmste.com/v3n4/EJMSTE_v3n4_van_der_Sandt.pdf
- Zan, R. & Di Martino, P. (2007). Attitude toward mathematics: overcoming the positive/negative dichotomy. The Montana Council of Teachers of Mathematics. *The Montana Mathematics Enthusiast, ISSN 1551-3440, Monograph 3*, pp.157-168. From:
www.math.umt.edu/tmme/.../Zan_Monograph3_pp.157_168.pdf

Otras Referencias

- Goleman, D. (2007). *La inteligencia emocional. ¿Por qué es más importante que el cociente intelectual?* México: Vergara.
- McLeod, D. B. (1989). Beliefs, attitudes, and emotions: new view of affect in mathematics education. En McLeod y Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp. 245-258). New York: Springer-Verlang.
- McLeod D. B. (1992). Research on affect and mathematics learning since 1970 to the present. *Journal for Research In Mathematics Education, 25(6)*, pp. 637-647.
- Ortega y Gasset, J. (1940). *Ideas y creencias*. Madrid: Espasa Calpe
- Pehkonen, E. (2004). State-of-the-art in mathematical beliefs research. *Mathematics and Informatics Education, Dept. Applied Sciences of Education, University of Helsinki, P.O. Box 9 (Siltavuorenpenger 20R), FI-00014 Helsinki University*. From:
http://www.icme10.dk/proceedings/pages/regular_pdf/RL_Erkki_Pehkonen.pdf

¹ OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

² PISA: Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes.

³ UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México.

⁴ CINESTAV-IPN: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.

⁵ COLSON: El Colegio de Sonora, México.

⁶ COCTS: Cuestionario de opinión sobre Ciencia Tecnología y Sociedad.