

## ESTUDIOS SOBRE EL DOMINIO AFECTIVO EN MATEMÁTICA EDUCATIVA

Gustavo Martínez Sierra, María García González, Carolina Carrillo, Lorena Jiménez, Miriam Lemus, Fabiola Lom, José Luis Villa, María Valle Zequeida, Eduardo Canul, Marisa Miranda [gmartinezsierra@gmail.com](mailto:gmartinezsierra@gmail.com), [mgargonza@gmail.com](mailto:mgargonza@gmail.com), [cgcarolin@gmail.com](mailto:cgcarolin@gmail.com), [lorejim79@gmail.com](mailto:lorejim79@gmail.com), [miriam.lemusg@gmail.com](mailto:miriam.lemusg@gmail.com), [fabiola.lom@uacj.mx](mailto:fabiola.lom@uacj.mx), [josevive@gmail.com](mailto:josevive@gmail.com), [mevzy2@gmail.com](mailto:mevzy2@gmail.com), [educanul@gmail.com](mailto:educanul@gmail.com), [marimiratira@yahoo.com.mx](mailto:marimiratira@yahoo.com.mx) Universidad Autónoma de Guerrero, Cinvestav-IPN, Universidad Autónoma de Zacatecas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Escuelas públicas de Guerrero, Escuelas públicas de Yucatán

### RESUMEN

El objetivo de este grupo temático es continuar con el debate comenzado en la EIME 2013 (Martínez-Sierra et al. 2013) sobre la necesidad y la pertinencia de impulsar en México la investigación sobre el *dominio afectivo en matemática educativa*. Para alcanzar este objetivo en las sesiones del grupo temático se presentaran los más recientes avances internacionales de investigación en el campo del dominio afectivo. Además los proponentes de este grupo temático mostraran resultados de sus investigaciones realizadas en diversos aspectos del dominio afectivo de estudiantes y profesores de matemáticas: emociones, actitudes, motivación, creencias, concepciones e identidades matemáticas. En todo momento se buscara la interacción y debate con los participantes. Al final se propondrán estrategias para fomentar la colaboración entre los interesados en integrarse al grupo de investigación durante el año 2015.

**PALABRAS CLAVE:** dominio afectivo, emociones, actitudes, motivación, creencias, concepciones e identidades matemáticas

### EL DOMINIO AFECTIVO EN MATEMÁTICA EDUCATIVA

El estudio del *dominio afectivo* ha sido objeto de creciente interés en los últimos años en el campo de la matemática educativa, ello se debe a la amplia aceptación de la consideración de que el afecto es inseparable de la cognición para el logro de aprendizaje de las matemáticas. McLeod (1992, p. 576) usó el término dominio afectivo para referirse a “un extenso rango de sentimientos y estados de ánimo que son generalmente considerados como algo diferente de la pura cognición e incluye como componentes específicos las creencias, las actitudes y las emociones”.

Las primeras investigaciones en el dominio afectivo fueron encuestas acerca de la *ansiedad matemática* y sobre las *actitudes hacia las matemáticas* (Zan, Brown, Evans & Hannula, 2006). Estos estudios identificaron que la tendencia general de que la relación de los estudiantes con las matemáticas tiende a ser más negativa en el transcurso de los años escolares (McLeod, 1992). Varios autores, además, coinciden en que la ansiedad matemática interactúa negativamente con los procesos cognitivos y motivacionales, y por lo tanto con el rendimiento general del alumno (De Bellis & Golding, 2006).

Muchas de las investigaciones sobre afecto se han hecho, y se hacen, con la intención de determinar el papel del afecto en el aprendizaje de las matemáticas, en la resolución de problemas y su impacto en el rendimiento en matemáticas. De manera general los resultados de estas investigaciones ponen de manifiesto que los factores afectivos juegan un papel esencial en los procesos antes señalados (McLeod, 1994) y que algunos afectos están fuertemente arraigadas en el

## 12. Seminario de introducción a la Matemática Educativa

sujeto y no son fácilmente desplazables por la instrucción (Gómez-Chacón, 2000). En este mismo sentido varias investigaciones han confirmado la correlación positiva entre actitudes y el logro matemático; pero sin lograr establecer una dirección de causalidad (Ma & Xu, 2004). Al respecto para Hannula (2012) los resultados sugieren una relación recíproca entre afecto y logro académico en lugar de causalidad unidireccional.

Diversos investigadores han tratado de clarificar cuáles son los conceptos fundamentales del dominio afectivo y cuáles son sus relaciones. En este camino una de las más influyentes conceptualizaciones del dominio afectivo fue realizada por McLeod (1992, 1994) quien identificó tres conceptos básicos que eran utilizados en las investigaciones en el dominio afectivo: las creencias, las actitudes y las emociones; a los que interpretó en orden creciente de estabilidad (en el tiempo), en orden decreciente de intensidad y en orden creciente de implicación cognitiva (grado en que la cognición juega un papel en la respuesta y en el tiempo que tardan en desarrollarse. Por lo tanto “podemos pensar que las creencias, actitudes y emociones representan niveles crecientes de implicación afectiva, la disminución de los niveles de participación cognitiva, el aumento de los niveles de intensidad de la respuesta, y la disminución de los niveles de estabilidad respuesta” (McLeod, 1992, p. 579). Así las emociones son las más intensas, las menos estables y con menos implicación cognitiva, las creencias son las más estables, las menos intensas y con más implicación cognitiva, con las actitudes en un punto intermedio entre ellas. Así para Gómez-Chacón (2000) al aprender matemáticas el estudiante recibe continuos estímulos asociados a las matemáticas a los cuales reacciona emocionalmente de forma positiva o negativa condicionado por sus creencias acerca de sí mismo y acerca de las matemáticas. Si ante situaciones similares, repetidamente, le produce la misma clase de *reacciones emocionales* (satisfacción, frustración) la activación de las emociones puede ser automatizada y se pueden solidificar en actitudes.

En este mismo sentido Guerrero, Blanco & Vicente (2002) consideran que una historia repetida de fracasos lleva a los alumnos a dudar de su capacidad intelectual en relación con las tareas matemáticas y llegan a considerar sus esfuerzos inútiles, manifestando un sentimiento de indefensión; lo cual determina nuevos fracasos que refuerzan la creencia de que efectivamente son incapaces de lograr el éxito, desarrollándose una actitud negativa que bloquea sus posteriores posibilidades de aprendizaje.

Ampliando el modelo de McLeod, DeBellis & Goldin (1999, 2006) sugieren incluir un cuarto subdominio que trata de valores, la ética y la moral, que está conectado con los otros tres subdominios. Según este modelo tetraédrico para comprender, por ejemplo, el papel desempeñado por las creencias y por qué ciertas creencias son tan difíciles de cambiar, debemos tener en cuenta las emociones y actitudes que las sustentan, las necesidades emocionales y actitudinales a las que sirven, y los valores con los que están en disonancia o consonancia (Goldin, Roesken & Toerner, 2009). Así, las creencias pueden satisfacer las necesidades emocionales al proporcionar defensas contra el dolor y la culpa; lo cual hace muy difícil renunciar a ellas (Goldin *et al.* 2009). Así, por ejemplo, por razones emocionales un estudiante que no le va bien en matemáticas puede ser atraído por la creencia de que capacidad matemática de una persona es innata; ya que esta le exime de la responsabilidad personal de la falta de éxito. Esta liberación de la culpa puede llegar al extremo de sentir orgullo de que él “no es un persona para las matemáticas” o que “las matemáticas no son para él”. Así, una creencia alivia el dolor y la culpa potenciales asociados con el fracaso y proporciona una “buena razón” para que no se involucre en el cumplimiento de una tarea matemática.

## 12. Seminario de introducción a la Matemática Educativa

Los cuatro conceptos del modelo tetraédrico del afecto no cubren todo dominio afectivo; ya que de manera reciente los investigadores se han interesado por conceptos tales como la *motivación*, el *ánimo* y el *interés* (Zan *et al.* 2006) y más recientemente se incluyen conceptos como los de *identidad* y *normas* (Hannula, 2012).

### ALGUNAS INVESTIGACIONES EN PROCESO

A continuación algunas investigaciones que hemos realizado o que estamos realizando tomando como objeto de estudio a una o más de las componentes del dominio afectivo

#### **Identidad matemática y la motivación de estudiantes en la elección de carrera de matemáticas en Zacatecas**

*Lorena Jiménez & Gustavo Martínez*

La investigación tiene por objetivo conocer la identidad matemática y la motivación de estudiantes en la elección de carrera de matemáticas de los estudiantes de nuevo ingreso a la carrera de matemáticas de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Para la recolección de los datos entrevistamos a 50 estudiantes de nuevo ingreso. Para 40 de ellos la carrera de matemáticas fue su primera opción.

La entrevista consta de 2 partes: la primera es de corte biográfico narrativo y la segunda explora las motivaciones por estudiar la carrera de matemáticas. Un análisis preliminar muestra que la mayoría de los estudiantes ha sido exitoso académicamente en sus estudios anteriores (29 de ellos nunca han reprobado una materia y 7 tienen un promedio en bachillerato por debajo del 8). De manera general los resultados muestran que entre las materias que más les han gustado durante su trayectoria académica están las matemáticas, física, estadística, química, informática y las razones que expresan son “se me facilita”, “porque son prácticas”, “no son de leer” o “porque les entiendo”. Las materias más citadas entre las que no les gustan son Historia, humanidades, sociología, filosofía, español, inglés y entre las razones de este disgusto citan: “no me gusta leer”, “no entiendo”, “no me gusta hacer resúmenes” o “son aburridas”.

La mayoría califica su relación con las matemáticas como buena porque les divierte, se les facilita y les iba bien en sus calificaciones. Sus mejores experiencias son: haber participado en una olimpiada de matemáticas, que sus compañeros les preguntaran a ellos cuando no entendían, sentirse distinguido porque se les facilitaban las matemáticas y sacar buenas calificaciones. Entre las razones que los motivaron a estudiar matemáticas expresan: “siempre me han gustado”, “se me dan”, “siempre he sido bueno” o “como somos poquitos a los que nos gusta hay más posibilidades de empleo”.

La mayoría opina que los matemáticos son personas muy inteligentes algunos los califican como genios. Pocos han conocido a personas formadas como matemáticos y su referente fundamental en la mayoría de ellos son sus profesores de matemáticas. Las expectativas de trabajo en el 80% de los casos es la docencia a nivel bachillerato y nivel superior.

La mayoría de ellos lo único que ve como posibilidad de fracaso al estudiar la carrera es que dejen de echarle ganas. Esperan tener mucho conocimiento cuando terminen la carrera, ayudar a los que no entienden, transmitir el gusto por la matemática. La mayoría dice poco respecto a la pregunta en que te imaginas que usaras la matemática en tu futuro.

#### **Actitudes de estudiantes de secundaria hacia en trabajo con situaciones de aprendizaje**

*María del Socorro García González y Rosa María Farfán Márquez.*

## 12. Seminario de introducción a la Matemática Educativa

Esta investigación es estudio de las actitudes de estudiantes de un grupo particular de secundaria cuando trabajan con una situación de aprendizaje sobre la proporcionalidad. Para el estudio de la actitud se adoptó el modelo tripartita de la actitud y se organizó un diseño metodológico que respondiera al modelo adoptado. Identificamos dos tipos de actitudes, manifestadas por todos los estudiantes. 1) Aceptación a la actividad y 2) Colaboración entre compañeros.

La investigación sobre actitudes hacia las matemáticas ha crecido, y se les ha relacionado con otros constructos como las creencias y las emociones; ha tenido como sujetos de estudio, estudiantes desde niveles básicos hasta superior y profesores de los mismos niveles. Reconociendo el papel relevante que la actitud juegan en la enseñanza de las matemáticas, nos hemos propuesto conocer las actitudes que un grupo en particular, estudiantes de secundaria, tienen acerca de un objeto también particular, la proporcionalidad. La razón de esto, obedece al rechazo hacia las matemáticas por parte de estudiantes que ha sido evidenciado en trabajos de investigación (Di Martino & Zan, 2009; Gairín, 1987; Gómez-Chacón, 2010; Goñi, 2007; Hannula, 2012; McLeod, 1992; Ursini, Sánchez, y Orendain, 2004).

La situación de aprendizaje sobre proporcionalidad, se puso en escena durante la clase de matemáticas en aproximadamente 50 minutos. Participaron en ella 28 estudiantes quienes trabajaron en 9 equipos, formados por afinidad, quedando 2 equipos de 4 integrantes, 6 equipos de 3 integrantes y sólo dos estudiantes trabajaron en un equipo. La actividad de los estudiantes fue videograbada, 5 cámaras se fijaron a equipos específicos y una permaneció moviéndose entre quienes no tenían una cámara fija, y en ocasiones se enfocaba al grupo entero. A fin de conocer más sobre la vida personal de los estudiantes, se realizaron entrevistas individuales a 9 de los 28 estudiantes, esto debido a una selección basada en la distribución de hombres y mujeres en el trabajo en equipos. Se seleccionaron 3 quipos, 1) Compuesto por hombres (2 estudiantes), 2) formado por mujeres (3 estudiantes) y 3) Hombres y mujeres (3 mujeres y 1 hombre).

Identificamos dos tipos de actitudes, manifestado por todos los estudiantes. 1) Aceptación a la actividad y 2) Colaboración entre compañeros. Ambas forman un sistema de actitudes de trabajo colaborativo con la Situación de Aprendizaje y son coherentes entre sí, es decir se compaginan y se relacionan. Ellas están asociadas a las emociones, creencias, comportamientos y factores como se muestra en la tabla 1.

Con respecto a la diferencia de género, observamos que en el equipo en dónde sólo hubo hombres, ambos manifiestan las dos actitudes sólo que respecto a la colaboración, el grado y la intensidad es menor en un estudiante. En el equipo dónde sólo hubo mujeres, una de ellas también manifestó un grado e intensidad menor con respecto a la colaboración. En el equipo dónde hubo un hombre y varias mujeres, el hombre manifestó un grado muy bajo de la actitud de colaboración, pues aunque se mostraba dispuesto al trabajo, escasamente intervino en la solución de las actividades, y cuando lo hacía era con aportaciones vagas, afirmamos entonces que sus actitudes de aceptación y colaboración no eran coherentes entre sí.

Reacciones emocionales	Creencias	Comportamientos	Actitudes	Factores sociales asociados
<i>Sentirse observados (emoción de sobresalto)</i>	<b>Sobre el saber:</b> Una razón es una proporción. <b>(discurso escolar)</b>	Empatía entre compañeros  Disposición al	Aceptación a la actividad  Colaboración	<b>Padres:</b> Las buenas calificaciones son una exigencia de los padres (existe una mayor influencia de las madres),

<p><i>Confusión (Emoción de tipo “congoja”)</i></p> <p><i>Felicidad (Emoción de tipo “Satisfacción”)</i></p>	<p><b>Sobre la clase de matemáticas:</b></p> <p>1) Los problemas en donde no hay muchas operaciones por hacer son fáciles.</p> <p>2) Los problemas de reparto deben tener información de lo que se reparte y entre cuanto se reparte.</p> <p><i>(compartidas, basadas en la experiencia escolar)</i></p>	<p>trabajo en equipo</p>	<p>entre compañeros:</p>	<p>esto obliga a los estudiantes a esforzarse en obtenerlas.</p> <p>Los padres resaltan la importancia de las matemáticas, como una materia en la que los estudiantes no deben reprobar.</p> <p><b><i>Pares:</i></b> Hay una preferencia en trabajar en equipos con compañeros con quienes se tiene buena relación, o con aquellos que se sabe que se comprometen en el trabajo de equipo.</p> <p><b><i>Profesor:</i></b> Todas las tareas encomendadas por el profesor y que cuentan para la evaluación son realizadas como una norma por los estudiantes.</p>
--	--	--------------------------	--------------------------	---

**Tabla 1.** Actitudes identificadas y factores sociales asociados.

**Identificación del Dominio Afectivo hacia las matemáticas en los alumnos de la Preparatoria de la Universidad La Salle, un estudio Cualitativo.**

*Miriam Estela Lemus y Gustavo Martínez*

En esta investigación se pretende identificar cuáles son los elementos predominantes asociados al Dominio Afectivo de las matemáticas que presentan los alumnos de la Preparatoria de la Universidad La Salle. La metodología para la recuperación de la información se realizará a partir de un análisis cualitativo de los datos recabados a través grupos focales con preguntas abiertas que estarán relacionadas con las creencias, actitudes y motivaciones que los alumnos tienen acerca de las matemáticas.

**Experiencias emocionales de estudiantes en sus cursos de álgebra lineal**

*Gustavo Martínez*

El objetivo de esta investigación cualitativa es identificar las experiencias emocionales de estudiantes en sus cursos de álgebra lineal. Con el fin de obtener los datos, se realizaron entrevistas a grupos focales con 27 estudiantes. El análisis de datos se basa en la teoría de la estructura cognitiva de las emociones (Ortony, Clore, y Collins, 1996) que especifica las condiciones desencadenantes de cada emoción y las variables que afectan la intensidad de cada

## 12. Seminario de introducción a la Matemática Educativa

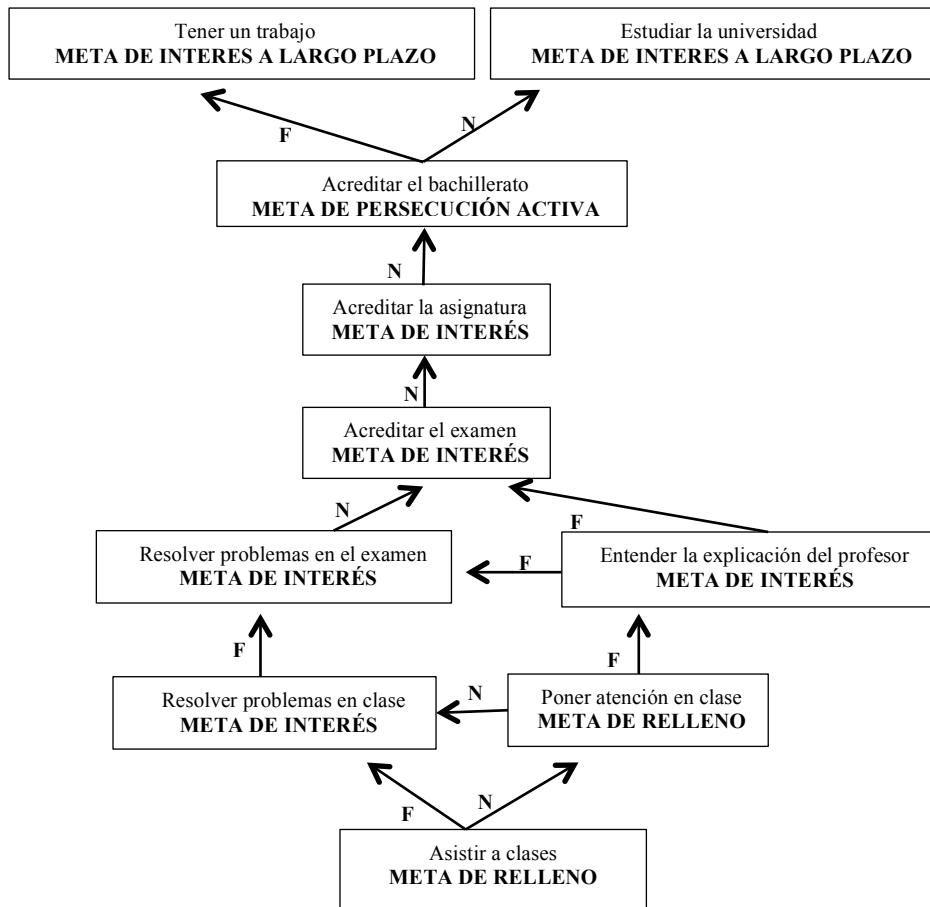
emoción. Experiencias emocionales de los alumnos participantes en los cursos de Álgebra lineal son: A. Emociones de satisfacción y decepción desencadenadas por: 1) La resolución de problemas en clase, 2) la resolución de problemas en la tarea y 3) la resolución de problemas en un examen; B. Emociones de miedo desencadenadas por: 1) la dificultad atribuida al curso de Álgebra Lineal, 2) la resolución de problemas en el examen, 3) preguntar en clase y 4) pasar al pizarrón a resolver problemas; C. Emociones de congoja desencadenadas por: 1) La dificultad atribuida al Álgebra Lineal, 2) la dificultad atribuida a las tareas, 3) la dificultad atribuida a los exámenes y 4) la reprobación de un curso y D. Emociones de auto-reproche desencadenadas por: 1) El retraso en la carrera, 2) la decepción de los padres y 3) la reprobación reiterada. En su conjunto estos resultados señalan que casi la totalidad de las experiencias emocionales de los estudiantes se basa en la valoración que hacen de los acontecimientos en términos de metas académicas de persecución activa y de aprovechamiento escolar. La principal variable que modifica la intensidad de las emociones es la del esfuerzo que los estudiantes realizan para el logro de las metas; esfuerzo considerado como mayúsculo (en comparación a otras asignaturas) debido a la atribución de los estudiantes de la dificultad intrínseca del Álgebra Lineal.

### **Experiencias emocionales de estudiantes de nivel medio superior**

*Gustavo Martínez*

Al continuar con nuestras investigaciones sobre las experiencias emocionales que estudiantes de medio superior tienen en la clase de matemáticas (Martínez-Sierra, G., & García González, 2014) hemos realizado otra investigación cualitativa entrevistando a 53 estudiantes en grupos focales. Como en otras investigaciones el análisis de datos se basa en la teoría de la estructura cognitiva de las emociones (Ortony, Clore, y Collins, 1988). Si bien la teoría de la estructura cognitiva de las emociones postula diferentes estructuras de valoración para cada clase de emociones, nuestro análisis arroja que todas las emociones de los estudiantes se desencadenan en función de tres tipos de metas propias de su contexto: de rellenado, de interés y de persecución activa que forman una estructura que mostramos en el Diagrama 1. Así a cada situación desencadenante de una emoción se encuentra implícita o explícitamente una meta que de ser alcanzada o no desencadena reacciones emocionales positivas y negativas respectivamente.





**Diagrama 1.** Estructura de metas de las valoraciones (appraisals) de los estudiantes

En la estructura las metas tienen diferentes relaciones que hemos expresado por flechas. Una flecha que sale de una meta significa que su obtención puede afectar directamente a la meta que está al final de la flecha. Por ejemplo la consecución de la meta “acreditar el examen” puede afectar tanto la meta “acreditar la asignatura” como también a la meta “acreditar el bachillerato”. El diagrama expresa, además, caminos alternativos para conseguir una meta. Por ejemplo, la meta “resolver problemas” puede ser alcanzada si “se entiende la explicación del profesor” o bien si “se pone atención en clase”, o si “se asiste a clases”. Además, en el Diagrama 1 la letra N sobre una flecha denota que la meta al principio de la flecha es Necesaria para alcanzar la meta al final de la flecha. Por su parte la letra F sobre una flecha denota que la meta al principio de la flecha Facilita para alcanzar la meta al final de la flecha. Por ejemplo, “acreditar el bachillerato” es una meta necesaria para “estudiar la universidad”, y a su vez facilita “tener un trabajo”.

### Creencias y concepciones de profesores de matemáticas

*Carolina Carrillo*

Se presentaran algunas investigaciones sobre creencias y concepciones de profesores de matemáticas

### Emociones de estudiantes y profesores de matemáticas

*Fabiola Lom, José Luis Villa y Gustavo Martínez*

Se presentaran algunas investigaciones emociones de estudiantes y profesores de matemáticas realizadas en Ciudad Juárez en el nivel básico y superior.

### **Identidad matemática y la motivación de estudiantes en la elección de carrera de matemáticas en Guereño**

*María Valle, Gustavo Martínez*

La investigación tiene por objetivo conocer la identidad matemática y la motivación de estudiantes en la elección de carrera de matemáticas de los estudiantes de nuevo ingreso a la carrera de matemáticas de la Universidad Autónoma de Guereño. Para la recolección de los datos entrevistamos a 40 estudiantes de nuevo ingreso. En la escuela de invierno se presentaran los resultados preliminares.

### **Experiencias emocionales de estudiantes de nivel medio a través de informes diarios.**

*Eduardo Canul, Marisa Miranda y Gustavo Martínez*

Se presentara una investigación de emociones de estudiantes y profesores de matemáticas realizadas diferentes escuelas de nivel medio superior.

## **CONCLUSIONES**

El objetivo de este grupo temático será la de mostrar a los participantes los avances de las investigaciones que sobre el dominio en matemáticas hemos desarrollado los proponentes del curso al investigar las relaciones entre en aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas con las creencias, las emociones, actitudes y motivaciones de los estudiantes y profesores. Otras conclusiones del grupo temático serán elaboradas a través del dialogo con los participantes.

## **REFERENCIAS**

- Di Martino, P., & Zan, R. (2009). “Me and maths”: towards a definition of attitude grounded on students’ narratives. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(1), 27–48. doi:10.1007/s10857-009-9134-z
- DeBellis, V., & Goldin, G. A. (1999). Aspects of affect: Mathematical intimacy, mathematical integrity. In O. Zaslavsky (Ed.), *Proceedings of the 23rd conference of the international group for the psychology of mathematics education* (Vol. 2, pp. 249–256). Haifa, Israel: PME.
- DeBellis, V. A., & Goldin, G. A. (2006). Affect and meta-affect in mathematical problem solving: A representational perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 131–147.
- Gairín J. (1987). *Las actitudes en Educación, un estudio sobre Matemática Educativa*. Barcelona: Editorial.
- Gil, N., Blanco, L. J., & Guerrero, E. (2006). El papel de la afectividad en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación*, 340(Mayo-Agosto), 551–569.
- Goldin, G.A. (2000). Affective pathways and representation in mathematical problem solving. *Mathematical Thinking and Learning*, 2(3), 209-219.



## 12. Seminario de introducción a la Matemática Educativa

- Goldin, G. A., Roesken, B., & Toerner, G. (2009). Beliefs: No longer a hidden variable in mathematics teaching and learning processes. In J. Maass & W. Schloeglmann (Eds.), *Beliefs and Attitudes in Mathematics Education: New Research Results* (pp. 1–18). Rotterdam: Sense.
- Gómez-Chacón, I. (2010). Actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática con tecnología. *Enseñanza de las Ciencias* 28(2), 227-244.
- Guerrero, E.; Blanco L. J. y Vicente, F. (2002). *Trastornos emocionales ante la educación matemática*. España: Pirámide.
- Gómez-Chacón, I. (2010). Actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática con tecnología. *Enseñanza de las Ciencias* 28(2), 227-244.
- Goñi, J. (2007). Las emociones de los docentes de matemáticas: emotidocencia. *Uno: Revista de didáctica de las matemáticas* 45 (5-7).
- Hannula, M. S. (2012). Exploring new dimensions of mathematics-related affect: embodied and social theories. *Research in Mathematics Education*, 14(2), 137–161. doi:10.1080/14794802.2012.694281
- Ma, X, and J. Xu (2004). Determining the causal ordering between attitude toward mathematics and achievement in mathematics. *American Journal of Education* 110(3): 256-280.
- Mandler, G. (1989). Affect and learning: Causes and consequences of emotional interactions. En D. B. McLeod; V.M. Adams (eds.). *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp.3-19). New York: Springer-Verlang.
- Martínez-Sierra, G., & García González, M. del S. (2014). High school students' emotional experiences in mathematics classes. *Research in Mathematics Education*, Advance online publication. doi:10.1080/14794802.2014.895676
- Martínez-Sierra, G; García, M.; Lemus, E.; Rivera, M. & Juárez, J. (2013). Una invitación al estudio del dominio afectivo en matemática educativa. *Memoria de la XVI Escuela de Invierno en Matemática Educativa* (pp. 429-435). Red de centros de Investigación en Matemática Educativa. 9 al 13 de diciembre de 2013. Tuxtla Gutiérrez Chiapas. ISBN: En trámite.
- McLeod, D. B., & Adams, V. M. (Eds.) (1989). *Affect and Mathematical Problem Solving: A New Perspective*. New York: Springer Verlag.
- McLeod, D. B. (1989). Beliefs, attitudes and emotions: New views of affect in mathematics learning. In D. B. McLeod & V. M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp. 245-258). London: Springer-Verlag.
- McLeod, D.B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D.A. Grouws (ed.), *Handbook of Research on Mathematics Learning and Teaching* (575–596). New York: Macmillan.
- McLeod, D.B. (1994). Research on affect and mathematics learning in the JRME: 1970 to the present. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 637-647.
- Ortony, A., G.L. Clore & A. Collins (1996). *La estructura cognitiva de las emociones*. Madrid, Siglo XXI.

## 12. Seminario de introducción a la Matemática Educativa

- Zan, R., Brown, L., Evans, J., & Hannula, M. S. (2006). Affect in Mathematics Education: An Introduction. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 113–121.
- Ursini, S., Sánchez, G. y Orendain, M. (2004). Validación y confiabilidad de una escala de actitudes hacia las matemáticas y hacia las matemáticas enseñadas con computadora. *Educación Matemática*, 16(3), 59-78.