



INVESTIGACIONES 2016 ACERCA DEL DOMINIO AFECTIVO EN MATEMÁTICA EDUCATIVA

Gustavo Martínez Sierra.

Universidad Autónoma de Guerrero. gmartinezsierra@gmail.com

Lorena Jiménez Sandoval.

Universidad Autónoma de Zacatecas. lorejim79@hotmail.com

María García González.

Universidad Autónoma de Guerrero. mgargonza@gmail.com

María Valle Zequeida.

Universidad Autónoma de Guerrero. mevzy2@gmail.com

Yuridia Arellano García.

Universidad Autónoma de Guerrero. yaregar@gmail.com

Rocío Antonio.

Universidad Autónoma de Guerrero. antonny81@gmail.com

Antonia Hernández Moreno.

Universidad Autónoma de Guerrero. antonia.inves@gmail.com

Magdalena Rivera Abrajan.

Universidad Autónoma de Guerrero. magrivab@gmail.com

Marisa Miranda Tirado.

Instituto de Educación Media Superior de la Ciudad de México. marimiratira@yahoo.com.mx

Maribel Vicario Mejía.

Universidad Autónoma de Guerrero. mvicario.maribel@gmail.com

Nancy Marquina Molina.

Universidad Autónoma de Guerrero. nanmarquina@gmail.com

Antonio Juárez López.

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. loupemy04@yahoo.com.mx

Miriam Lemus.

Cinvestav-IPN. miriam.lemusg@gmail.com

José Carlos Ramírez Cruz.

Universidad de Colima. jose_ramirez29@uacol.mx

Resumen

El objetivo de este grupo temático es continuar con el debate comenzado en EIME 2013 (Martínez-Sierra, García, Lemus, Rivera, & Juárez, 2013), EIME 2014 (Martínez-Sierra et al., 2014) y EIME 2015 (Martínez-



Sierra et al., 2015) 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 presentarán los más recientes avances internacionales de investigación en el campo del dominio afectivo. Además, los proponentes de este grupo temático mostrarán resultados de sus propias investigaciones realizadas en diversos aspectos del dominio afectivo de estudiantes y profesores de matemáticas: emociones, actitudes, motivación, creencias, concepciones e identidades matemáticas.

Palabras clave: Dominio afectivo. Emociones. Actitudes. Motivación y Creencias

1. DOMINIO AFECTIVO EN MATEMÁTICA EDUCATIVA

La conceptualización más influyente acerca de lo que constituye el dominio afectivo en matemática 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 la 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.

DeBellis & Goldin (2006), ampliando el modelo de McLeod, 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, Rösken, & Törner, 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.

1.1. Tendencias contemporáneas en la investigación en el dominio afectivo en 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, Brown, Evans, & Hannula, 2006) y más recientemente se incluyen conceptos como los de *identidad* y *normas* (Hannula et al., 2015; Zan et al., 2006). Recientemente se señalado que son las actitudes, las creencias, la motivación y la identidad como los principales conceptos del dominio afectivo (Goldin et al., 2016)

En general la tendencia de investigación contemporánea en el estudio del dominio afectivo es considerar al afecto como un “sistema dinámico”. Al respecto Pepin and Roesken-Winter (2015, p. xvi) consideran que las emociones, actitudes, creencias y valores cada una constituyan un sistema (por ejemplo, en una persona o en un colectivo/grupo) y que estos sistemas son, en efecto inter-relacionados o “anidados” dentro de cualquier persona/grupo, aunque alimentado por el contexto. En el mismo sentido que antes Hannula et al. (2015) invitan a presentar artículos, en el TSG (Topic Study Group / Grupo de estudio por tópico) 28 “Affect, beliefs and identity in mathematics education” del ICME (Congreso Internacional de Instrucción Matemática) en 2016, que contengan “análisis de la relación mutua entre construcciones afectivas y su conexión con la cognición y otras construcciones estudiadas en educación matemática”.

Al final de esta sección se presentan los resultados de las más recientes publicaciones que sobre dominio afectivo hemos realizado (Martínez-Sierra & García-González, 2014, 2016; Martínez-Sierra & Miranda-Tirado, 2015; Martínez-Sierra, Valle-Zequeida, Miranda-Tirado, & Dolores-Flores, 2016)

2. ALGUNAS INVESTIGACIONES EN PROCESO

En el grupo todo momento se buscará la interacción y debate con los participantes. Para ello los ponentes haremos breves presentaciones con el objetivo de provocar el debate y el flujo de ideas. Sobre todo los ponentes centraremos la atención en proponer investigaciones futuras, para así poder invitar a los asistentes a colaborar con los ponentes. Al final se propondrán estrategias para fomentar la colaboración entre los interesados en integrarse al grupo de investigación durante el año 2017. En particular el primer autor del presente documento propondrá la conformación de equipos de investigación que trabajen en contestar preguntas de investigación cuya respuesta tenga el potencial de contribuir originalmente al campo del dominio afectivo.

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

2.1. Investigaciones acerca de las emociones de profesores de matemáticas

Más allá de la amplia investigación acerca de la ansiedad matemática presente en profesores y profesoras en pre-servicio de primaria muy poco se ha investigado acerca de las emociones que día a día experimentan profesores de matemáticas en su aula. Para empezar a llenar ese hueco hemos emprendido diferentes investigaciones para conocer las emociones de profesores. Presentaré en esta sección del grupo algunos de los principios teóricos y metodológicos que guían estas investigaciones.

2.2. Explorando las emociones diarias de profesores de matemáticas en el aula: El caso de Cristian

La presente investigación se propuso los objetivos: (1) Identificar las emociones que día a día experimenta un profesor de matemáticas de prepa, (2) identificar las situaciones que desencadenan tales emociones y (3) identificar la estructura de valoración que soporta tales emociones. Los datos fueron recopilados a través de auto-informes grabados en audio en donde el participante reportó sus experiencias emocionales de haber impartido 13 clases de matemáticas. Dos entrevistas hechas al participante ayudaron a analizar los datos de los auto-informes. Los datos fueron analizados a través de la teoría cognitiva de las emociones (Ortony, Clore, & Collins, 1988). Nuestros resultados señalan que el maestro participante experimenta emociones de Satisfacción, de Decepción, de Aprecio, de Felicidad, de Compasión, de Reproche y de Ira desencadenadas por la valoración cognitiva del logro de las

metas de las actividades planeadas en sus lecciones. Tal valoración es soportada por la creencia del maestro participante de que la “buena actitud” de sus estudiantes (percibida por él como “colaboración”, “autonomía” y “participación” de sus estudiantes en las actividades planeadas) es la fuerza motivacional para cumplir con las metas por él trazadas y por ende para lograr el aprendizaje.

2.3. Experiencias en la elección de estudiar una carrera de matemáticas en la Universidad Autónoma de Zacatecas

A través una conceptualización de identidad narrativa matemática dividida en motivos, sus fuentes y expectativas en la elección de la carrera de matemáticas se identifican: (1) los motivos que estudiantes mexicanos tienen para su elección, (2) las fuentes u orígenes de tales motivos e (3) las expectativas que tienen respecto a su elección. Tres análisis temáticos (Braun & Clarke, 2006) de los datos arrojados por entrevistar a 47 jóvenes mexicanos con el objetivo de recopilar sus historias de vida matemática que habían elegido estudiar una carrera de matemáticas arrojan que sobresalen: (1) tres motivos: el “gusto por las matemáticas”, las creencias de autoeficacia y el querer “ser buen maestro”; (2) dos expectativas: “ser buen maestro”, “aprender muchas matemáticas”; y (3) cuatro fuentes para los motivos y las expectativas: creencias de autoeficacia, experiencias de dominio y experiencias vicarias y las experiencias de haber tenido “buenos maestros”. Nuestros hallazgos tienen semejanzas (importancia de las creencias de autoeficacia) y diferencias (“gusto por las matemáticas” y “querer ser buen profesor”) con las explicaciones psicológicas acerca de las fuerzas motivacionales presentes en la elección de carreras universitarias de matemáticas.

2.4. Una caracterización de actitudes hacia lo proporcional

Bajo el supuesto de que el saber matemático juega un papel importante en las actitudes de los estudiantes, decidimos caracterizar las actitudes hacia la proporcionalidad. Para ello usamos como modelo preliminar el TMA -Modelo Tridimensional de Actitud de Di Martino & Zan (2009). Esta caracterización toma como objeto de actitud a la matemática escolar. El análisis de datos mostró una redefinición de las dimensiones del ATM. Encontramos así, una *actitud proactiva* manifestada por los estudiantes hacia el trabajo con situaciones de aprendizaje centradas en la proporcionalidad, caracterizada por tres factores: la *autoeficacia* del estudiante para hacer frente a la situación de aprendizaje, las *emociones* desencadenadas por el trabajo con la situación y la *visión* que los

estudiantes tuvieron del trabajo con la situación. Respecto al pensamiento proporcional, se concluye que la actitud proactiva depende del tipo de tarea y del diseño de la situación de aprendizaje. El aporte de esta investigación al campo del afecto, es que se ha puesto de manifiesto que al particularizar en un saber matemático, el modelo de actitud hacia la matemática escolar se conserva, sin embargo las propiedades de las dimensiones que forman el modelo se definen dependiendo del saber en cuestión.

2.5. Experiencias positivas y negativas de profesores de matemáticas de secundaria

Este estudio muestra la tematización (Braun & Clarke, 2006, 2012) de las experiencias positivas y negativas de un grupo de ocho profesores de matemáticas de secundaria. La toma de datos se realizó al inicio de los cursos de la maestría en docencia de las matemáticas que ofrece la unidad Académica de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero. Los temas localizados, en el análisis temático de las entrevistas realizadas, con mayor frecuencia fueron aquellos que agruparon las experiencias relacionadas con su desarrollo profesional como profesores de matemáticas, donde se agruparan experiencias como: Aprender a enseñar un tema nuevo, aprender conocimiento matemático nuevo, participación en proyectos o eventos académicos entre otros. Así mismo las experiencias consideradas como negativas encontradas son las relacionadas con no tener los conocimientos necesarios para ser profesor y la mala actitud de los estudiantes ante las matemáticas.

2.6. Motivos de ingreso a la licenciatura en Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero

Se realizó un análisis temático de 34 entrevistas de estudiantes de nuevo ingreso, para responder a la pregunta ¿Cuáles son los motivos que tienen estudiantes, para ingresar a la licenciatura en Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero? Los motivos encontrados fueron: obtener conocimientos matemáticos, realizar estudios superiores, motivos asociados a mí, motivos asociados a factores externos, por la institución y recomendación para estudiar la carrera. Se encontró que los dos motivos de ingreso más mencionados por los alumnos son los que tienen que ver con su gusto por las matemáticas y el de ser profesor de matemáticas.

2.7. Experiencias de los estudiantes en la carrera de matemáticas de la Universidad Autónoma de Zacatecas

Se presentan algunos resultados sobre las experiencias de 21 estudiantes de la carrera de matemáticas Universidad Autónoma de Zacatecas. Empleando el análisis temático se analizaron ya, tres de las cinco entrevistas que se realizaron: la primera en agosto, la segunda en septiembre y la tercera en diciembre del 2014. De un total de sesenta y seis entrevistas (correspondientes a veintiún estudiantes en cada una de las tres entrevistas) se identificaron cinco tipos de experiencias positivas y tres tipos experiencias negativas que los estudiantes dicen haber vivido antes de entrar a la carrera y cuatro experiencias positivas y seis experiencias negativas, durante el primer semestre de la carrera. De acuerdo a los resultados, las creencias de autoeficacia (Bandura, 1997) y sus fuentes, parecen explicar por qué los estudiantes consideran tales experiencias como positivas y negativas.

2.8. Experiencias emocionales y motivacionales de profesores de matemáticas

Esta investigación en proceso tiene el objetivo de conocer las experiencias emocionales y experiencias motivacionales de profesores de matemáticas con formación en ingeniería y las relaciones entre estas experiencias. Particularmente, para esta presentación tomamos el caso de un profesor que llamaremos Oscar. La recolección de datos se hizo mediante la aplicación de una entrevista que consistió en dos partes; 1) Entrevista biográfico narrativa en donde se le preguntó sus experiencias respecto a las matemáticas a lo largo de su vida y 2) Entrevista con pregunta abiertas acerca de las emociones, motivos, metas y obligaciones respecto a su labor como docente de Matemáticas. Para analizar los datos utilizamos la Teoría cognitiva de las emociones (Ortony et al., 1988) en el caso de las experiencias emocionales y Análisis temático (Braun & Clarke, 2006, 2012) en el caso de las experiencias motivacionales. Encontramos que sus experiencias emocionales han sido de tipo satisfacción, decepción, agrado, orgullo, reproche y auto-reproche. En el caso de las experiencias motivacionales tienen la particularidad de ser temporales y están asociadas a sus metas y experiencias significativas. Un elemento emergente en los datos fueron las creencias y su relevante relación con los otros constructos.

2.9. Motivos de estudiantes para aprender matemáticas en el nivel Medio Superior

En este trabajo se presenta los resultados del análisis de los datos de una investigación que tiene como objetivo identificar qué motiva a estudiantes de nivel medio superior a aprender matemáticas. La recolección de datos se realizó mediante entrevistas semi-estructuradas a un total de 29 estudiantes (27 hombres y 2 mujeres) que cursaban el cuarto y sexto semestre en una escuela de la ciudad de México. En base al método de análisis temático que permite encontrar patrones de significados (temas) a lo largo de un conjunto de datos proporcionada por las respuestas a la pregunta de investigación. Inicialmente hicimos repetidas lecturas de las transcripciones para la familiarización de los datos y se realizó la búsqueda de estos temas potenciales, obteniendo como resultado que estos estudiantes tienen más de un motivo para aprender matemáticas como: estudiar una carrera de ingeniería, encontrar aplicaciones a los problemas, saber más, agrado, la importancia de las matemáticas, ayudar a otros.

2.10. Importancia de las emociones en la resolución de problemas matemáticos

Varios investigadores reconocen la importancia de la emociones en el ámbito escolar, ya que se sabe que gran parte del fracaso escolar de los alumnos no es atribuible a una falta de capacidad intelectual, sino a dificultades asociadas a experiencias emocionalmente negativas que tienen múltiples manifestaciones, por ejemplo, comportamientos problemáticos y conflictos interpersonales. Adams y McLeod (1989) mencionan que en resolución de problemas los estados emocionales se caracterizan por su brevedad, los alumnos experimentan un bloqueo en el plan de acción puesto en marcha para llegar a la solución de un problema, experimentan de forma casi inmediata respuestas emocionales intensas pero muy breves. Considerando el rechazo a la resolución de problemas matemáticos que se observa en los estudiantes y el correlato emocional que el sujeto experimenta como resolutor de problemas, este trabajo tiene como objetivo: Analizar las emociones de estudiantes de bachillerato cuando resuelven problemas de matemáticas. La metodología utilizada en esta investigación es de tipo mixta, participaron 87 estudiantes de bachillerato de un instituto privado del Estado de Puebla, México. Para evaluar las emociones de los estudiantes al resolver problemas de matemáticas se empleó la Prueba de Positividad de Fredrickson la cual está compuesta por 20 reactivos que evalúan las emociones con base en la proporción entre el afecto positivo y el negativo. Los primeros resultados muestran que los estudiantes no tienen un manejo adecuado de emociones positivas, lo cual es un aspecto importante ya

que predominan las emociones negativas como estrés y culpa al resolver problemas matemáticos, lo que es una implicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia.

2.11. Motivaciones de estudiantes de nivel medio superior para persistir o abandonar cursos de matemáticas

Utilizando la teoría Valor-Expectativa (Wigfield & Eccles, 2000) para la motivación la presente investigación indaga acerca de las motivaciones de estudiantes de nivel medio superior para persistir o abandonar cursos de matemáticas. Nuestros primeros resultados revelan que los estudiantes deciden persistir en los cursos principalmente por el valor o utilidad que les dan a las matemáticas y deciden abandonar cursos por el poco valor o utilidad que le dan a las matemáticas y por problemas familiares o económicos.

2.12. Creencias de profesores de matemáticas acerca de la evaluación y creencias matemáticas

La presente investigación cualitativa tiene por objetivo identificar las creencias que 18 profesores de matemáticas tienen acerca de la evaluación e identificar las relaciones existentes entre tales creencias y sus creencias matemáticas (creencias acerca de las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje). Para el análisis de los datos, recolectados a través de entrevistas semiestructuradas, realizamos cuatro análisis temáticos guiados por la definición de que la creencia es una proposición que establece la verdad o falsedad de algo. Los resultados muestran que las creencias de los participantes se organizan en diferentes redes que relacionan creencias matemáticas con creencias que tienen acerca de la evaluación en matemáticas. En particular nuestros resultados señalan que las creencias de que ‘las matemáticas son para ser aplicadas’, que ‘las matemáticas son para resolver problemas’, que ‘las matemáticas son para razonar’ y que ‘la evaluación y la enseñanza debe ir más allá de la resolución de problemas’ juegan un papel central en las redes de creencias de los participantes. La existencia de las creencias identificadas pueden ser explicadas biográficamente de dos maneras complementarias: por el contexto cotidiano de los participantes y por su condición de maestros con formación profesional de ingenieros.

2.13. Ansiedad matemática y rendimiento académico en estudiantes de bachillerato en México

En este estudio se da a conocer evidencia empírica y cuantitativa de la relación entre la ansiedad matemática con el aprovechamiento académico en estudiantes de Bachillerato en función de diversas variables como son el género, contenido matemático, edad y distintas dimensiones o factores de la ansiedad, como ansiedad a los exámenes de matemáticas, entre otras. En el estudio participaron 169 alumnos que estudian diversos cursos de matemáticas en distintos grados. Sus edades oscilaban entre los 15 y 19 años. Se utilizaron los instrumentos la Mathematic Anxiety Rating Scale (Richardson & Siunn, 1972) y la Escala de ansiedad ante los exámenes. Los resultados indican que existe una correlación entre la ansiedad matemática y el bajo rendimiento académico, y entre este con el factor ansiedad ante los exámenes de matemáticas. También se encontró evidencia referente a que la ansiedad hacia las matemáticas se reduce a la ansiedad hacia los exámenes de matemáticas más que otros aspectos de la ansiedad.

2.14. Creencias y actitudes hacia las matemáticas. Un estudio con alumnos de bachillerato

Se presentan los resultados de un estudio exploratorio, cuyo propósito es analizar las creencias y las actitudes hacia las matemáticas de estudiantes mexicanos de último año de bachillerato y, a partir de esta información explorar la intención de elección de carrera (IEC). El objetivo es obtener información que nos permita formular algunas hipótesis acerca de la relación entre creencias y actitudes hacia las matemáticas, y su relación con la IEC. En la primera etapa participaron 55 estudiantes que cursaban el último año de bachillerato. Para determinar las actitudes hacia las matemáticas se aplicó la escala AMMEC (Ursini, Sánchez, & Orendain, 2004) y para determinar las creencias se aplicaron cuatro sub-escalas del cuestionario de Fennema-Sherman. Los resultados sugieren que no hay una relación directa entre tipo de actitud y tipo de creencias, pero si se perfilan asociadas con la IEC. En la segunda etapa este estudio se realiza con una población de estudiantes mucho más amplia.

2.15. Escala para medir actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de educación especial

En esta pesquisa, se muestran los resultados parciales de un estudio más amplio relacionado con identificar las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de licenciatura en educación especial de la Universidad de Colima. De manera particular, se muestran los resultados del diseño y confiabilidad de una escala para medir actitudes en esta población. La investigación se dividió en fases, la primera de

tipo documental sobre los instrumentos de medida, con base en el perfil de trabajo se diseñó una escala tipo Likert con 18 reactivos que se sometió a una validez de contenido. Partiendo de la primera evaluación, se hicieron las modificaciones correspondientes y se aplicó la escala a 200 estudiantes de segundo, cuarto, sexto y octavo semestre. Los principales resultados sugieren un coeficiente Alfa de Cronbach elevado (α) de .85. Además, en el Análisis Factorial Exploratorio (AFE), se identifica que a nivel teórico la escala se agrupa conforme a los tres componentes de la actitud: cognitivo, conductual y afectivo. Por lo que se concluye que la escala es válida y confiable

3. 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. En particular, como puede observarse en los resúmenes presentados, es de notar el papel emergente que los estudios que sobre motivación e identidad han tomado al seno de nuestro grupo y el fuerte interés que los estudios de creencias y emociones hay entre nosotros. Otras conclusiones del grupo temático serán elaboradas a través del diálogo con los participantes y sobre todo con la presentación del primer autor al discutir las tendencias contemporáneas en cursos sobre la investigación en el dominio afectivo en matemática educativa.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, V. M., & McLeod, D. B. (1989). *Affect and Mathematical Problem Solving. A New Perspective*. New York, NY: Springer Verlag.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York freeman. New York, NY: W.H. Freeman and Company. Retrieved from <http://www.cro3.org/cgi/doi/10.5860/CHOICE.35-1826>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). *Using thematic analysis in psychology*. *Qualitative Research in Psychology*, 3, 77–101. <http://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Braun, V., & Clarke, V. (2012). Thematic analysis. In H. Cooper (Ed.), *APA Handbook of Research Methods in Psychology* (Vol. 2, pp. 57–71). Washington, DC: American Psychological Association. <http://doi.org/10.1037/13620-004>



- 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. <http://doi.org/10.1007/s10649-006-9026-4>
- 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. <http://doi.org/10.1007/s10857-009-9134-z>
- Goldin, G. A., Hannula, M. S., Heyd-Metzuyanim, E., Jansen, A., Kaasila, R., Lutovac, S., ... Zhang, Q. (2016). *Attitudes, Beliefs, Motivation and Identity in Mathematics Education. An Overview of the Field and Future Directions*. Springer.
- Goldin, G., Rösken, B., & Törner, G. (2009). Beliefs—no longer a hidden variable in mathematical teaching and learning processes. In J. Maaß & W. Schölglmann (Eds.), *Beliefs and attitudes in mathematics education: New Research Results*. Sense Publishers.
- Gómez-Chacón, I. (2000). Affective influences in the knowledge of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 43(2), 149–168.
- Hannula, M., Morselli, F., Erkin, E., Vollstedt, M., Zhang, Q., Kong, H., ... Pepin, B. (2015). TSG 28 Affect, beliefs and identity in mathematics education. In *Call for papers ICME 2016*. Hamburg, Germany.
- Martínez-Sierra, G., García, M., Lemus, E., Rivera, M., & Juárez, J. (2013). Una invitación al estudio del dominio afectivo en matemática educativa. In *Memoria de la XVI Escuela de Invierno en Matemática Educativa* (pp. 429–435). Tuxtla Gutiérrez Chiapas, México.
- Martínez-Sierra, G., García González, M., Carrillo, C., Jiménez, L., Lemus, M., Lom, F., ... Miranda, M. (2014). Estudios sobre el dominio afectivo en Matemática Educativa. In *Memoria de la XVII Escuela de Invierno en Matemática Educativa* (pp. 421–430). Oaxaca, México.
- Martínez-Sierra, G., & García-González, M. D. S. (2014). High school students’ emotional experiences in mathematics classes. *Research in Mathematics Education*, 16(3), 234–250. <http://doi.org/10.1080/14794802.2014.895676>
- Martínez-Sierra, G., & García-González, M. del S. (2016). Undergraduate mathematics students’ emotional experiences in Linear Algebra courses. *Educational Studies in Mathematics*, 91(1), 87–106. <http://doi.org/10.1007/s10649-015-9634-y>
- Martínez-Sierra, G., & Miranda-Tirado, M. (2015). Mexican high school students’ social representations of mathematics, its teaching and learning. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46(5), 700–720. <http://doi.org/10.1080/0020739X.2014.997319>
- Martínez-Sierra, G., Valle-Zequeida, M., Arellano-García, Y., Antonio-Antonio, R., Jiménez, L., Rivera, M., & Juárez, J. (2015). Estudios sobre el dominio afectivo en Matemática Educativa 2015. In *Memoria de la XVIII Escuela de Invierno en Matemática Educativa*.
- Martínez-Sierra, G., Valle-Zequeida, M., Miranda-Tirado, M., & Dolores-Flores, C. (2016). Social representations of high school students about mathematics assessment. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 16(3), 247–258. <http://doi.org/10.1080/14926156.2015.1119336>
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575–596). New York, NY: 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., Clore, G. L., & Collins, A. (1988). *The cognitive structure of emotions*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Pepin, B., & Roesken-Winter, B. (2015). *From beliefs to dynamic affect systems in mathematics education*. (B. Pepin & B. Roesken-Winter, Eds.). Zürich, Switzerland: Springer. <http://doi.org/10.1007/978-3-319-06808-4>
- Richardson, F., & Siunn, R. (1972). The mathematics anxiety rating scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19(6), 551–554.
- Ursini, S., Sánchez, G., & 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.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy-Value Theory of Achievement Motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 68–81. <http://doi.org/10.1006/ceps.1999.1015>
- Zan, R., Brown, L., Evans, J., & Hannula, M. S. (2006). Affect in Mathematics Education: An Introduction. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 113–121. <http://doi.org/10.1007/s10649-006-9028-2>