



## INVITACIÓN AL ESTUDIO DEL DOMINIO AFECTIVO EN MATEMÁTICA EDUCATIVA

Gustavo Martínez Sierra <sup>a</sup>, María García González <sup>b</sup>, Miriam Estela Lemus <sup>c</sup>, Magdalena Rivera Abrajan <sup>d</sup>, José Antonio Juárez <sup>e</sup>

<sup>a</sup>gmartinezsierra@gmail.com, <sup>b</sup>mgargonza@gmail.com, <sup>c</sup>miriam.lemusg@gmail.com,  
<sup>d</sup>magrivab@hotmail.com, <sup>e</sup>loupemy04@yahoo.com.mx

<sup>a</sup>CICATA-IPN, <sup>b</sup>Cinvestav-IPN, <sup>c</sup>USAL, <sup>d</sup>CICATA-IPN y Universidad Autónoma de Guerrero,  
<sup>e</sup>Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

### Resumen

El objetivo de este grupo temático es iniciar un debate entre los participantes sobre la necesidad y pertinencia de impulsar en México la investigación sobre el *afecto* o el *dominio afectivo*. Para alcanzar este objetivo en la primera sesión presentaremos una introducción al campo de investigación del dominio afectivo, mientras que en la segunda presentaremos algunas investigaciones que estamos realizando en el marco del dominio afectivo.

### 1. EL DOMINIO AFECTIVO EN MATEMÁTICA EDUCATIVA

El estudio del *afecto* o 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 humores (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 principalmente fueron encuestas acerca de la *ansiedad matemática* o sobre las *actitudes* hacia las matemáticas (Zan, Brown, Evans & Hannula, 2006). Estos estudios identificaron 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 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). 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 interpreto en orden creciente de estabilidad (en el tiempo), en orden decreciente 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 (McLeod, 1992, p. 579) “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”. 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.

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).

## 2. ESTUDIO DEL DOMINIO AFECTIVO EN MÉXICO Y LATINOAMÉRICA

En México y en Latinoamérica, hasta la fecha, ha habido muy pocos estudios sobre el dominio afectivo. El tema más investigado es el de actitudes hacia las matemáticas, seguido de lejos por algunas investigaciones sobre creencias. Si bien se han trabajado con pequeñas poblaciones con características muy diferentes entre sí, las investigaciones sobre actitudes han encontrado que la actitud hacia las matemáticas están relacionadas con el rendimiento escolar; ya que una actitud favorable se relaciona de manera directa con el nivel de logro académico alcanzado por los alumnos en la asignatura de matemáticas (Valdez, 2000; Véliz de Assaf y Pérez, 2004; Abraham, Mena, Rodríguez, Golbach, Rodríguez Anido y Galindo, 2010).

En México la investigación se ha centrado en estudiantes y profesores de Educación Básica y de Nivel Medio Superior. Con respecto a estudios realizados en Secundaria ha quedado evidenciado que la actitud hacia las matemáticas no tiene la misma tendencia si se diferencia en áreas. Por ejemplo en Álgebra, existe una tendencia desfavorable de actitud (Navarro y Pérez, 2002; Mercado, 2007). En otros trabajos enfocados a conocer las actitudes hacia las matemáticas y matemáticas con computadora los resultados obtenidos indican, que los alumnos de distintos niveles educativos suelen mostrar predominantemente una actitud neutra, tendiendo algunos a una levemente positiva o levemente negativa (Ursini y Sánchez 2008; Sánchez y Ursini, 2010; Juárez, 2010). También se ha indagado en Educación Básica (primaria y secundaria) sobre las diferencia de género con respecto a las actitudes, centrándose en la variable confianza, se encontró que con la edad la confianza de las mujeres va disminuyendo (Campos, 2006).

En nivel Medio Superior el trabajo de Eudave (1994), muestra que los alumnos presentan actitudes favorables, pero que en la medida en que se particularizan hacia uno de los aspectos de las matemáticas éstas van cambiando, por ejemplo considerando el uso de las matemáticas, las actitudes mejoran y considerando la práctica docente, decrecen.

Con respecto a las actitudes de los profesores de secundaria, un estudio realizado en Telesecundarias, da muestra de la existencia de actitudes neutras con carga positiva y ligeramente positiva (Fuentes, 2009). También se ha encontrado que los docentes tienen una actitud positiva o moderadamente positiva hacia la computadora (García, 2007).

### 3. ALGUNAS INVESTIGACIONES EN PROCESO

Presentamos 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.

#### 3.1. SISTEMAS DE REPRESENTACIONES SOCIALES

*Gustavo Martínez*

En esta investigación identificaron las representaciones sociales de la "matemática", "el aprendizaje de las matemáticas" y "la enseñanza de las matemáticas" en un grupo de 50 estudiantes. Con el fin de obtener se llevaron a cabo las entrevistas de grupos focales. La estrategia para el análisis de los datos fue un estilo comparativo constante. Los resultados muestran que las representaciones sociales de los estudiantes son: A) Las matemáticas son ... 1) Importantes para la vida cotidiana, 2) importantes para la carrera y para la vida, 3) importante porque es en todo lo que nos rodea 4) una manera para resolver problemas de la vida cotidiana, 5) cálculos y operaciones con números, 6) complejas y difíciles, 7) Ciencias Exactas y 6) un tema que desarrolla habilidades de pensamiento, B) Aprender matemáticas es ... 1) poseer el

conocimiento para resolver problemas, 2) Ser capaz de resolver problemas cotidianos, 3) ser capaz de hacer cálculos y operaciones, y 4) para pensar lógicamente, ser capaz de resolver problemas y C) Enseñar matemáticas es ... 1) transmitir los conocimientos , 2) saber compartir conocimientos, 3) transmitir la capacidad de raciocinio, y 4) mostrar cómo resolver problemas.

### **3.2. EXPERIENCIAS EMOCIONALES DE ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR**

*Gustavo Martínez y María García*

En esta investigación cualitativa el objetivo fue identificar las experiencias emocionales de los estudiantes de nivel medio superior en la clase de matemáticas y la evaluación en matemáticas. Para obtener los datos, entrevistas a grupos focales se llevaron a cabo con 22 estudiantes. El análisis de los datos se realizó utilizando la teoría de la estructura cognitiva de las emociones (Ortony, Clore y Collins, 1988) que especifica las condiciones desencadenantes de cada emoción y las variables que afectan a la intensidad de cada emoción. Experiencias emocionales de los alumnos participantes se componen de 1) La satisfacción y decepción para resolver un problema, 2) la alegría o angustia emociones al presentar una prueba, 3) miedo y las emociones de socorro en la clase de matemáticas, 4) del orgullo y auto-reproche emociones cuando una ley de un golf y 5) El aburrimiento y el interés en la clase de matemáticas. En ese artículo debatimos además de cómo la teoría de la estructura cognitiva de las emociones, y el análisis derivado, contribuye a la investigación sobre las emociones en la educación matemática.

### **3.3. ACTITUDES DE ESTUDIANTES DE SECUNDARIA HACIA LAS MATEMÁTICAS**

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

Nos hemos propuesto como objetivo de investigación acercarnos a una explicación y comprensión de las actitudes que estudiantes de secundaria expresan hacia la matemática en general y hacia un contenido matemático en particular. La razón de trabajar con esta población, obedece a que son estudiantes que están empezando a tener un contacto mayor con las matemáticas, a diferencia del nivel escolar anterior, además de que en los tres grados que se cursan en educación secundaria las matemáticas son una de las materias obligatorias.

### **3.4. LA CONFIGURACIÓN DE LA IDENTIDAD PROFESIONAL EN EL CONTEXTO EDUCATIVO: EL CASO DE LOS ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA EDUCATIVA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO**

*Magdalena Rivera y Gustavo Martínez*

En nuestra investigación estudiamos la identidad profesional conformada, durante su tránsito en la universidad de 14 estudiantes de octavo semestre de la licenciatura en Matemáticas del área de Matemática educativa de la Universidad Autónoma de Guerrero. Tomamos como base teórica el Conocimiento del Sentido Común, y a una manifestación del mismo; las identidades profesionales, entendidas como aquellas que permiten, a un grupo profesional, auto-describirse y diferenciarse de otros grupos profesionales al construir un conjunto de bienes simbólicos que permite la pertenencia social al grupo de referencia. Durante su tránsito en la universidad los estudiantes interactúan con diversos grupos: estudiantes de otras áreas, profesores, investigadores, personal administrativo, etc. Estas relaciones les permiten, no solo configurar el acervo cultural sino crear el sentimiento de pertenencia al grupo el cual dirigirá parte de sus acciones como estudiantes y posteriormente como profesionistas. Los datos se obtuvieron de un

cuestionario de preguntas abiertas y de entrevistas en grupos focales. A través del análisis narrativo y del análisis tematizado se localizaron los siguientes temas emergentes de las entrevistas: Lo que quería estudiar, ¿Por qué estudiar Matemática Educativa?, discriminación por parte de los profesores y compañeros de otras áreas, imagen acerca de sí mismos en un futuro, imagen sobre un buen maestro, imagen sobre un Matemático educativo, la formación académica en la universidad, la Matemática que ha aprendido durante su formación, se localizaron identificadores como: la utilización del conocimiento matemático como herramienta de trabajo u objeto enseñable, los estudiantes reconocen las relaciones de apoyo con algunos de sus compañeros y profesores, discriminación por los estudiantes y profesores de otra de las áreas, una discriminación que les permite formarse una imagen positiva de su profesión, construyendo actitudes, valores que acentúan las diferencias y configura rasgos de auto-percepción entre los grupos, se identificaron dos identidades profesionales en construcción, la de profesor de Matemáticas y la de profesor- investigador en Matemática educativa.

### **3.5. 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.

## **4. CONCLUSIONES**

El objetivo de este grupo temático será la de invitar a los participantes a reflexionar sobre la pertinencia de investigar en el campo del dominio afectivo en matemáticas; que es investigar las relaciones entre en aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas con las creencias, las emociones, actitudes y valores de los estudiantes y profesores. Otras conclusiones del grupo temático serán elaboradas a través del dialogo con los participantes.

## **5. REFERENCIAS**

- Aparicio, A. y Bazán, J. (2005). Actitud y rendimiento en estadística en profesores peruanos. En G. Martínez Sierra (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 19*, 644-650. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Aparicio, A. y Bazán, J. (2008). Aspectos afectivos intervinientes en el aprendizaje de la estadística: las actitudes y sus formas de evaluación. En P. Lestón (Ed), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa 21*, 180-189. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Blanco, L. J., & Carrasco, A. C. (2013). Cognition and affect in mathematics problem solving with prospective teachers. *The Mathematics Enthusiast*, 10(1-2), 335–364.
- Campos, C. (2006). *Actitudes hacia las matemáticas, diferencias de género entre estudiantes de sexto grado de primaria y tercer grado de secundaria*. Tesis de Maestría no publicada, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. México.

- De Faria, E. (2008). Creencias y matemática: un estudio de casos. En P. Lestón (Ed), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 21, 159-168. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- 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.
- Eudave, D. (1994). Actitudes hacia las matemáticas de los maestros y alumnos de Bachillerato. *Educación Matemática* 6(1), 46-58.
- Fuentes, M. (2009). *Actitudes hacia las matemáticas en profesores de telesecundaria cuya formación académica no es matemática*. Tesis de Maestría no publicada. Maestría en Matemática Educativa. Universidad Veracruzana. México.
- García, M. (2007). *Actitudes hacia las computadoras: El caso de docentes que trabajan en el proyecto EMAT en el D.F.* Tesis de Maestría no publicada, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. México.
- 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.
- 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.M. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- Guerrero, E.; Blanco L. J. y Vicente, F. (2002). *Trastornos emocionales ante la educación matemática*. España: Pirámide.
- Hannula, M. S., Evans, J, Philippou, G., & Zan, R. (coord.) (2004). Affect in mathematics education – exploring theoretical frameworks. In M. J. Høines & A. B. Fuglestad (eds.) *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol 1, pp. 107 – 138). Bergen University College.
- Hannula, M. (2002). Attitude towards mathematics: Emotions, expectations and values. *Educational studies in Mathematics*, (49), 25–46.
- 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
- Juárez, J. (2010). *Actitudes y rendimiento en matemáticas. El caso de telesecundaria*. México: Díaz de Santos.

- 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.
- 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.
- Mercado, M. (2007). *Actitud hacia las matemáticas y rendimiento*. Tesis de Maestría no publicada, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. México.
- Navarro, N. y Pérez, S. (2002). Actitudes hacia la aritmética, geometría y Álgebra de estudiantes de 3° de secundaria. En *memorias del VI Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Manzanillo, México.
- Ortony, A., G.L. Clore & A. Collins (1996). *La estructura cognitiva de las emociones*. Madrid, Siglo XXI.
- Sánchez, J. G., & Ursini, S. (2010). Actitudes hacia las matemáticas y matemáticas con tecnología: estudios de género con estudiantes de secundaria. *Revista latinoamericana de investigación en Matemática Educativa*, 13(4-II), 303–318.
- 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.
- Ursini, S. y Sánchez, G. (2008). Gender, technology and attitude towards mathematics: a comparative longitudinal study with Mexican students. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 40 (4), 559-577.
- Valdez, E. (2000). *Rendimiento escolar y actitudes hacia las matemáticas. Una experiencia en la escuela secundaria*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Zan, R., Brown, L., Evans, J., & Hannula, M. S. (2006). Affect in Mathematics Education: An Introduction. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 113–121.