



PERFILES DE ACTITUD HACIA LAS MATEMÁTICAS DE ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR

Antonia Hernández Moreno
Universidad Autónoma de Guerrero

Yuridia Arellano García
Universidad Autónoma de Guerrero

Rosa Iris Monico Manzano
Universidad Autónoma de Guerrero

Gustavo Martínez Sierra
Universidad Autónoma de Guerrero

Área temática: 04 Proceso de aprendizaje y educación.

Línea temática: 0401 Procesos cognitivos y socio-afectivos.

Tipo de ponencia: Reporte parcial de investigación.

Resumen:

Las investigaciones en actitud hacia las matemáticas han mostrado que juega un papel crucial en el aprendizaje de las matemáticas y su fuerte relación con las creencias y la motivación. Se utiliza el modelo TMA (que propone que la actitud puede entenderse con tres dimensiones: disposición emocional, visión de las matemáticas y percepción de competencia) para analizar un conjunto de datos recolectados de 30 estudiantes de nivel medio superior, con el objetivo de caracterizar diferentes perfiles de actitud hacia las matemáticas. Se identificaron 7 perfiles de actitud hacia las matemáticas, 2 de los cuales son positivos. Los cambios o las acciones correctivas de actitud son posibles si se atiende la dimensión negativa que soporta la actitud de los estudiantes, la visión de las matemáticas relacional muestra ser la clave en las actitudes negativas. Al final se proponen algunas implicaciones de los resultados.

Palabras clave: Actitud hacia las matemáticas, perfiles de actitud, teoría TMA.

Introducción

La actitud hacia las matemáticas es uno de los conceptos primigenio del dominio afectivo en matemática educativa, McLeod (1992) consideró a las actitudes, junto con emociones y creencias, como descriptores del dominio afectivo, describiéndolas como menos estables que las creencias y menos intensas que las emociones. El estudio de las actitudes hacia las matemáticas tiene una larga tradición metodológica cuantitativa, centrada en identificar su valencia en una dicotomía positiva/negativa. En la actualidad, la actitud hacia las matemáticas ha permanecido como una de las principales componentes en el campo, es estudiada tanto con métodos cuantitativos, cualitativos o mixtos.

Pese a décadas de estudio no hay una definición clara y compartida de lo que es una actitud hacia las matemáticas, además de sobrellevar una problemática relación con el constructo creencias (Di Martino & Zan, 2001b), los estudios de actitud en el campo de la matemática educativa suelen ser influenciados por la “creencia”, común a matemáticos y educadores matemáticos, de que “algo llamado actitud” juega un papel crucial en el aprendizaje de las matemáticas (Di Martino & Zan, 2003) particularmente las actitudes negativas hacia las matemáticas en estudiantes resultan contraproducente para el logro académico (Boaler, 2008; Gamboa, 2014; Di Martino, & Zan, 2010).

Por otro lado, en la práctica, los profesores de matemáticas suelen asociar la actitud negativa de los estudiantes como un impedimento para el logro académico (Polo & Zan, 2006), de modo que cuando un estudiante considera difícil aprender matemáticas esto implica que su actitud negativa los convierten en renuente y faltos de compromiso, sin embargo los factores que consideran los profesores para describir esa mala actitud en relación con sus experiencias repetidas en el aula resultan más una evaluación que una explicación de los comportamientos de sus estudiantes.

Considerando todo esto, sería conveniente identificar las características de una actitud hacia las matemáticas en los estudiantes más allá que una disposición emocional (Di Martino & Zan, 2001a, 2003; Zan, 2013; Zan & Di Martino, 2007), utilizando un marco teórico multidimensional para identificar los factores que determinan la relación de los estudiantes con sus experiencias matemáticas y describir tipos de actitud hacia las matemáticas que permitan hacerla una herramienta operativa para entender a los estudiantes y poder diseñar a posteriori intervenciones correctivas de actitud que logran mejorar no solo el rendimiento matemático sino la relación misma de los estudiantes con las matemáticas y el sentido que le otorguen.

Zan & Di Martino (2007) proponen el modelo TMA (the Three-dimensional Model for Attitude) que busca explicar la actitud hacia las matemáticas mediante los factores que determinan el tipo de relación que tienen los estudiantes con las matemáticas, encontraron tres dimensiones importantes: dimensión emocional, percepción de competencia y visión de las matemáticas.

Bajo este modelo, Zan (2008) destaca la importancia de no simplificar la definición de actitud negativa/positiva hacia las matemáticas como un estado único sino que pueden existir diferentes tipos de actitud negativa/positivas si observamos cada una de sus componentes. Ya que las tres dimensiones surgen de

las narrativas de los estudiantes sobre su propia historia con las matemáticas sugiere que son posibles diferentes y específicos diagnósticos de actitud negativa/positiva. Este diagnóstico, a su vez, sugeriría una intervención docente orientada a cambiar esos componentes.

Para ello es importante describir como se relacionan entre si las componentes de la actitud hacia las matemáticas y aceptar que la relación de los estudiantes con las matemáticas cambia a lo largo de sus historias de vida, y en consecuencia su actitud. Una vía sugerida para comprender los factores que determinan una *actitud hacia las matemáticas* es describir mejor los diferentes **perfiles de actitudes hacia las matemáticas** considerando las componentes del modelo TMA y estudiando el origen de ciertos perfiles, en particular el rol de los aspectos didáctico, social y cultural en el desarrollo de perfiles comunes de actitud hacia las matemáticas.

Por ejemplo, Di Martino (2009) se centran en lo que denominan “la insatisfacción aprendida”- que se refiere a una percepción de falta de control sobre el éxito propio en las matemáticas, resultados de la exposición previa a eventos negativos similares percibidos como incontrolables - que puede corresponder a diferentes perfiles de actitud hacia las matemáticas asociadas a un estilo explicativo pesimista , es decir, tienden a atribuir la falla a causas interna, universales y permanentes, y el éxito a causas del externas, específicas y temporales. Distinguir distintos perfiles de actitud hacia las matemáticas y buscar caracterizaciones explicativas (más que evaluativos) puede mostrar las diferentes acciones correctivas que requiera cada uno.

Atendiendo las recomendaciones anteriores, nuestro propósito es identificar *perfiles de actitud hacia las matemáticas de estudiantes de nivel medio superior de una misma clase*, utilizando como marco el modelo TMA, con el objetivo de explorar los diferentes perfiles que coexisten en un aula, las componentes compartidas y el carácter explicativo no solo evaluativo de la actitud hacia las matemáticas.

Marco teórico

Polo & Zan (2006), identificaron que los profesores de matemáticas usaban el diagnóstico “*este estudiante tiene una actitud negativa*” para interpretar las dificultades matemáticas de los estudiantes, y justificar los casos de bajo rendimiento académico en lugar de ser utilizado como un paso interpretativo capaz de dirigir una acción futura.

En complemento, Zan & Di Martino (2007) proponen un estudio basado en la recopilación y el análisis de las narrativas autobiográficas de estudiantes, con la intención de construir una caracterización de la actitud hacia las matemáticas a partir de las experiencias de los estudiantes, con el objetivo de convertir al *diagnóstico actitud negativa* en un instrumento útil a profesores e investigadores para proponer “intervenciones correctivas de actitud” y vincular así la construcción teórica de la actitud con la práctica.

Se analizaron las historias que estudiantes redactaron bajo el título “las matemáticas y yo”, en su estudio surgieron muchos tipos de historias pero tres factores estuvieron presentes en la mayoría (Figura 1):

- Dimensión emocional: La disposición emocional por las matemáticas considerada tradicionalmente, puede ser positiva / negativa que se refiere a la inclinación emocional expresada de manera concisa con *me gusta / no me gustan las matemáticas porque...*
- Competencia percibida: Las creencias que tiene el estudiante acerca de sus propias capacidades o habilidades matemáticas, puede ser alta / baja y se refiere a la percepción de ser / no ser capaz de tener éxito en matemáticas expresado de manera concisa con *puedo / no puedo con las matemáticas porque...*
- Visión de las matemáticas: Las creencias del estudiante acerca de lo que son las matemáticas puede ser relacional / instrumental expresada concisamente con *las matemáticas son...*
 1. Visión instrumental de las matemáticas, se refiere a la visión de las matemáticas como un conjunto de conceptos u objetos sin relación alguna.
 2. Visión relacional de las matemáticas, se concibe como la idea de que las matemáticas como un conjunto de conceptos u objetos que mantienen una relación.

La conexión más frecuente entre las componentes de la actitud se asocia con la palabra 'porque'. El tema *me gusta / no me gusta las matemáticas porque...* es la motivación más recurrente que lleva a una de las otras dos componentes de la actitud; la visión de *lo que son* las matemáticas o la percepción de *ser / no ser capaz* de tener éxito con las matemáticas. La visión de las matemáticas también se presenta cuando el tema central es la percepción de competencia, a través de las razones subyacentes del porque "*puedo / no puedo hacerlo*" (Zan & Di Martino, 2007, p. 164). A partir de este modelo se pueden identificar ocho perfiles de actitud hacia las matemáticas. Los perfiles serán las combinaciones posibles de las dimensiones que conforman el modelo de actitud.

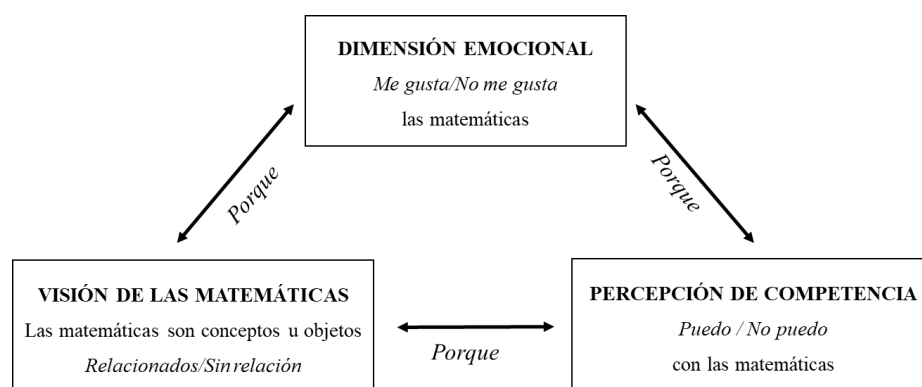


Figura 1: El modelo tridimensional para la actitud (TMA)

Metodología

Participaron 30 estudiantes, 14 hombres y 16 mujeres, de edades entre 16 a 23 años, que cursaban cuarto semestre de nivel medio superior, en un colegio privado en el norte del país de México.

Los datos se recolectaron mediante entrevistas en grupos focales video-grabadas. Un grupo focal es una reunión con modalidad de entrevista grupal abierta y semiestructurada, en la que se procura que un grupo de individuos discutan y elaboren, desde su experiencia personal, un tema o hecho social que es objeto de investigación. Esta técnica le da al investigador la posibilidad de capturar información profunda de forma económica. Los principales beneficios de los grupos focales son; (1) la interacción grupal, se puede alentar a los participantes a hacer conexiones con varios conceptos a través de las discusiones que pueden no ocurrir durante las entrevistas individuales y (2) la comunicación no verbal, que se da cuando los participantes del grupo pueden reaccionar de manera distinta ante un mismo tema (Nagle & Williams, 2013).

Los estudiantes se dividieron en 5 grupos para las entrevistas, la distribución de los grupos fue decisión de los estudiantes como siguen: grupo 1 cinco integrantes (todas mujeres), grupo 2 seis integrantes (cinco hombres), grupo 3 cinco integrantes (tres mujeres), grupo 4 seis integrantes (todos hombres), grupo 5 ocho integrantes (siete mujeres).

Aunque la entrevista focal fue extensa (85 minutos en promedio) para el estudio de las actitudes e identificación de los perfiles de actitud se consideraron todos aquellos episodios de la entrevista que hacían alusión a alguna de las componentes propuestas por el modelo TMA aunque no se les preguntara explícitamente. La única componente que se preguntó directamente fue la dimensión emocional mediante la pregunta ¿te gustan o no las matemáticas y porque? que funcionó como pregunta detonante en todas las entrevistas. Es decir, las entrevistas en grupos focales se realizaron como entrevistas semi estructuradas.

Resultados

En la Tabla 2 se sintetiza cada perfil identificado, se indican los componentes de los perfiles en el orden en el que se identificó cada uno. De modo que es un resumen de los resultados.

ACTITUD HACIA LAS MATEMÁTICAS				PERFILES IDENTIFICADOS		
DIMENSIÓN EMOCIONAL	PERCEPCIÓN DE COMPETENCIA	VISIÓN DE LAS MATEMÁTICAS	CON FOCO EN	No.	DESCRIPCIÓN DEL PERFIL	F
POSITIVA (36.6%)	ALTA	RELACIONAL	HABILIDADES MENTALES QUE DESARROLLA	PERFIL 1	ME GUSTAN PORQUE SOY BUEN@ EN LAS MATEMÁTICAS Y ME AYUDAN A DESARROLLAN MIS HABILIDADES LÓGICAS.	8
			SON ÚTILES	PERFIL 2	ME GUSTAN LAS MATEMÁTICAS PORQUE PUEDO APLICARLAS PARA RESOLVER PROBLEMAS Y SOY BUEN@ EN ELLO.	3
POSITIVA/ NEGATIVA (VARIABLE SEGÚN LA COMPRENSIÓN DE LA TAREA) (23.3%)	VARIABLE SEGÚN LA DIFICULTAD DE LA TAREA	INSTRUMENTAL	PROCEDIMIENTOS LABORIOSOS	PERFIL 3	ME GUSTAN LAS MATEMÁTICAS PORQUE SON INTERESANTES, PERO NO ME GUSTA CUANDO SUS PROCEDIMIENTOS SON LABORIOSOS. SOY BUEN@ LA MAYORÍA DE VECES PORQUE LA CURIOSIDAD ME AYUDA SEGUIR.	3
			DIDÁCTICA DEL PROFESOR	PERFIL 4	MI GUSTO POR LAS MATEMÁTICAS DEPENDE DE SI LE ENTIENDO O NO LA EXPLICACIÓN DEL PROFESOR.	3
			MEMORIZACIÓN DE FORMULAS	PERFIL 5	LAS MATEMÁTICAS ME GUSTAS MÁS O MENOS, ALGUNOS TEMAS SI ME GUSTAN, A VECES PUEDO PERO CUANDO NO PUEDO ME DOY 1 POR VENCIDO.	1
NEGATIVA (40 %)	BAJA	INSTRUMENTAL	PROCEDIMIENTOS LABORIOSOS	PERFIL 6	NO ME GUSTAN LAS MATEMÁTICAS PORQUE SUS PROCEDIMIENTOS SON LABORIOSOS, NO LES ENTIENDO Y POR ESO NO LO PUEDO HACER	6
			MEMORIZACIÓN DE FORMULAS	PERFIL 7	NO ME GUSTAN LAS MATEMÁTICAS PORQUE NO LES ENTIENDO, SON DIFÍCILES Y COMPLICADAS, NO SOY BUENO PARA ELLAS.	4
			NO SON NECESARIAS	PERFIL 8	NO ME GUSTAN LAS MATEMÁTICAS PORQUE NO SON MUY NECESARIAS Y NO SOY BUENO EN ELAS	2

En seguida describimos cada uno de los perfiles, la relación que inferimos entre las componentes de la actitud hacia las matemáticas y por cuestión de espacio presentamos evidencia de dos de los estudiantes en cada perfil.

Perfil 1: Me gustan porque soy bueno en las matemáticas y me ayudan a desarrollan mis habilidades lógicas.

Ocho de los estudiantes (H1-G2, H3-G2, H2-G4, H3-G4, H4-G4, H6-G4, M1-G5, M6-G5,) comparten un perfil que muestra: (1) una dimensión emocional positiva (me gusta), (2) una percepción de competencia alta (es lo que sé hacer mejor) y (3) una visión relacional de las matemáticas con foco en desarrollar las habilidades mentales, porque encontramos referencias a las matemáticas como algo que ayuda a desarrollar la lógica, el razonamiento o la agilidad mental necesaria para resolver problemas. Por lo tanto, es un perfil positivo de actitud hacia las matemáticas.

En este de grupo de estudiantes encontramos una relación recíproca entre la disposición emocional positiva y la percepción de competencia alta. Mientras que la visión de las matemáticas parece ser una consecuencia de sus experiencias de éxito resolviendo problemas o ejercicios, lo que les permite aprender técnicas de resolución eficaz, lo que llaman “razonar” o “habilidades lógicas”

Perfil 2: Me gustan las matemáticas porque puedo aplicarlas para resolver problemas y soy buen@ en ello.

Tres de los estudiantes (H2-G2, H4-G3, H2-G5), comparten este perfil que muestran: (1) una dimensión emocional positiva (me gusta, me llaman la atención), (2) una percepción de competencia alta (soy bueno, se me hacen fáciles) y (3) una visión relacional de las matemáticas con foco en las aplicaciones (se ocupa en todo, todo lo puedes hacer con ellas,...) como un conjunto de conocimientos que tienen relación entre sí. Por lo tanto, es un perfil positivo de actitud hacia las matemáticas.

En este grupo de estudiantes, la dimensión emocional positiva es producto de su alta percepción de competencia, mencionan que les gustan las matemáticas porque siempre se les han hecho fáciles y así se resuelven fácilmente los problemas. Su percepción de competencia y su visión relacional de las matemáticas se construyen alrededor de resolver problemas y la utilidad práctica de esas soluciones, el cumplimiento de esta visión (resolver problemas o situaciones en las que se ocupan) impulsa la percepción de competencia (se me hace fácil resolver).

Perfil 3: Me gustan las matemáticas porque son interesantes, pero no me gusta cuando sus procedimientos son laboriosos. Soy buen@ la mayoría de veces porque la curiosidad me ayuda seguir.

Tres estudiantes (M1-G1, M8-G5, H4-G2) mostraron este perfil.

Tanto la dimensión emocional como la percepción de competencia de estos estudiantes varían según el nivel de complejidad de las tareas a las que se enfrentan. Mientras que la visión que tienen de las matemáticas como un conjunto de procedimientos determina la dificultad o

Perfil 4: Mi gusto por las matemáticas depende de si le entiendo o no la explicación del profesor.

Tres de los estudiantes (M3-G5, M5-G5, M7-G5) comparten este perfil.

Tanto la dimensión emocional como la percepción de competencia se ven influenciadas por la visión de las matemáticas, sin embargo en este caso la visión de las matemáticas incluyen al profesor como actor central, esto es, para los estudiantes las matemáticas son lo que el profesor enseña. Resulta interesante que no especifiquen características del contenido, sino de la didáctica con la que se presente. Este perfil es que hace clara referencia a la conciencia de cambio de actitud en los estudiantes.

Perfil 5: Las matemáticas me gustan más o menos, algunos temas si me gustan, a veces puedo pero cuando no puedo me doy por vencido.

El estudiante H5-G4 muestra este perfil.

Para el estudiante con este perfil la visión de las matemáticas parece el antecedente principal para evaluar su competencia y su disposición emocional, al mirar a las matemáticas como un conjunto inconexo de temas, se valora cada uno por separado y asume una actitud en función del tema, y no sobre las matemáticas en general.

Perfil 6: No me gustan las matemáticas porque sus procedimientos son laboriosos, no les entiendo y por eso no lo puedo hacer

Cinco de los estudiantes (M1-G3, H5-G2, M3-G3, M4-G5, M2-G3, M6-G2) muestran este perfil.

Los estudiantes atribuyen su disgusto por las matemáticas a que son difíciles de entender y sus procedimientos son muy laboriosos, esto significa que su dimensión emocional es consecuencia de su visión de las matemáticas. También, su percepción de competencia está influenciada por su visión de las matemáticas, ya que la principal negativa es no poder seguir o aplicar los procedimientos para resolver problemas.

Perfil 6: No me gustan las matemáticas porque no les entiendo, son difíciles y complicadas, no soy bueno para ellas.

Cuatro de los estudiantes (M2-G1, M3-G1, M4-G1, H1-G4) muestran este perfil. Observamos que la dimensión emocional negativa se deriva de una percepción de competencia baja y esta a su vez resulta de la visión de las matemáticas, cuando atribuyen sus experiencias emocionales a no poder recordar y usar de manera correcta los procedimientos al resolver problemas matemáticos. Encontramos que la descripción de las matemáticas como complicadas justifica su percepción de una baja competencia matemática.

Perfil 7: No me gustan las matemáticas porque no son muy necesarias y no soy bueno en ellas.

Dos de los estudiantes (H5-G3, M5-G1) muestran este perfil.

Los estudiantes de este perfil tienen como base principal la visión de las matemáticas, que al ser inútiles y no necesarias para la vida, no hay sentido para saberlas, hacerlas o aprenderlas y por lo tanto no les agrada. Este perfil parece exigirle al conocimiento una aplicación directa a la vida cotidiana para encontrar sentido al esfuerzo que en él se invierte.

Conclusiones

El interés por describir distintos perfiles de actitud en un grupo de estudiantes de nivel medio superior se ve satisfecho. En un grupo de 30 estudiantes pudimos distinguir siete perfiles de actitud hacia las matemáticas, esto muestra la variedad de actitudes que pueden convivir en un salón de clases y a la vez muestra como existen perfiles ampliamente compartidos en un grupo de estudiantes.

Siguiendo las narraciones de los estudiantes surgió la necesidad de agregar la opción variable en la valoración de dos de las dimensiones de la actitud hacia las matemáticas. Se decidió considerar esta tercera valoración en lugar de incluirla como negativa/baja (como Pepin, 2011) porque permitió tener una perspectiva amplia de cada uno de los casos y distinguir perfiles más detallados de cada estudiante.

Que existan estudiantes que definan su relación con las matemáticas como “ni bueno ni malo”, “más o menos” “variable” muestra, por un lado, que la actitud de los estudiantes no es un rasgo inmutable. Por otro lado nos dice que los estudiantes valoran su actitud, hacia las matemáticas o aspectos relativos a

ella, mediante aspectos incontrolables a los que hay que enfrentarse en cada situación, que puede variar incluso de contexto en contexto cuando hay una valoración sobre (1) La comprensión que tienen de la tarea matemática con base en sus experiencias de aula y didácticas; (2) El nivel de dificultad que reconoce en la tarea y su capacidad para enfrentarla; (3) La didáctica de su profesor; (4) Su capacidad de seguir fórmulas y/o procedimientos.

Agregar una tercera valencia a dos dimensiones de la actitud implicaba que las posibles combinaciones de las tres componentes se amplían a 18 (de los 8 propuestos originalmente por el TMA). Sin embargo, se observa en este estudio tanto como en estudios previos basados en el modelo TMA (Pepin, 2011; Zan, 2008; Zan & Di Martino, 2009) que una actitud negativa está asociada a una visión instrumental de las matemáticas. De ser así siempre, las posibles combinaciones a presentarse en el aula se reducen a: una positiva (positiva – alta – relacional) y cuatro negativas (variable-variable-instrumental, variable- baja-instrumental, negativa- variable -instrumental, negativa – baja-instrumental).

La dimensión emocional tiene una relación tan fuerte con las otras dimensiones de la actitud hacia las matemáticas que puede ser utilizado de puerta para indagar las actitudes hacia las matemáticas y las fuentes de estas actitudes de manera económica. Recomendamos esta vía para profesores interesados.

Más del 60% de los estudiantes tienen una actitud hacia las matemáticas negativa o variable, y comparten la inseguridad en su competencia y su visión de las matemáticas instrumental. Ambas componentes (competencia y visión de las matemáticas) son los antecedentes de la disposición emocional. Sin embargo, los datos indican que es la visión de las matemáticas lo que determina las valoraciones de los estudiantes sobre su percepción de competencia.

De entre las visiones de las matemáticas, los patrones pueden distinguirse por el foco en el que se centra, en este grupo de estudiantes resaltan aspectos como: la enseñanza, los procedimientos, las fórmulas y las aplicaciones que definen lo que son las matemáticas.

Ante lo expuesto, concluimos que una visión de las matemáticas relacional, epistemológicamente adecuada (Di Martino & Zan, 2010) y dinámica es fundamental para una actitud hacia las matemáticas positiva.

La resolución de los problemas es fundamental en los perfiles de actitud hacia las matemáticas positivos en este grupo, uno a través de “algo que ayuda a desarrollar habilidades mentales, la lógica, el pensamiento, la agilidad mental necesaria para resolver problemas”, y otro por “la utilidad de las matemáticas para resolver problemas”, donde resolver problemas se comprende como las aplicaciones de las matemáticas.

Referencias

Di Martino, P., & Zan, R. (2001a). Attitude toward mathematics: some theoretical issues. *Conference: 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, 209–216.

Di Martino, P., & Zan, R. (2001b). The problematic relationship between beliefs and attitudes'. *Proceedings of the MAVI-X European Workshop*, 17–24.

- Di Martino, P., & Zan, R. (2003). What Does "Positive" Attitude Really Mean? *27th International Group for the Psychology of Mathematics Education Conference*, 451–458. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=ED501157>
- Di Martino, P., & Zan, R. (2010). "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>
- 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: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*. <http://doi.org/New York>
- Nagle, B., & Williams, N. (2013). Methodology brief: Introduction to focus groups. *Center for Assessment, Planning and Accountability*. Retrieved from <http://www.mmconnect.com/projects/userfiles/file/focusgroupbrief.pdf>
- Pepin, B. (2011). Pupils' attitudes towards mathematics: A comparative study of Norwegian and English secondary students. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 43(4), 535–546. <http://doi.org/10.1007/s11858-011-0314-9>
- Polo, M., & Zan, R. (2006). Teachers' use of the construct "attitude". Preliminary research findings. In M. Bosch (Ed.), ... of the *European research in mathematics education ...* (Vol. 2004, pp. 265–274). Barcelona: FundEmi. Retrieved from http://fractus.uson.mx/Papers/CERME4/Papers_definitius/2/Polo.Zan.pdf
- Zan, R. (2008). Different Profiles of 'Negative Attitude toward Mathematics.' *Proceedings of ICME-11-Topic Study Group 10: Research and Development in the Teaching and Learning of Number Systems and Arithmetic*, 13, 156–169.
- Zan, R. (2013). Solid findings on students' attitudes to mathematics. *European Mathematical Society Newsletter*, (September), 51–53.
- Zan, R., & Di Martino, P. (2007). Attitude toward mathematics: Overcoming the positive/negative dichotomy. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 3(January 2007), 157–168.
- Zan, R., & Di Martino, P. (2009). Different Profiles of Attitude Toward Mathematics: the Case of Learned Helplessness. *Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 5, 417–424.