

ANÁLISIS DEL DOMINIO AFECTIVO EN LA SEIEM: TENDENCIAS Y RETOS

Analysis of the affective domain in SEIEM: Trends and challenges

Rodríguez-Barreto, C. y García-Alonso, I.

Universidad de La Laguna

Resumen

El estudio del dominio afectivo ha estado presente en la mayoría de los Simposios de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM). El estudio sistemático de las publicaciones de las actas permite observar que la investigación se centra en la medición de las actitudes y la ansiedad matemática, fundamentalmente a través de cuestionarios. Sin embargo, se ha evidenciado la necesidad de desarrollar instrumentos más precisos para distinguir las componentes afectivas, o en desarrollar estudios con enfoques cualitativos, así como analizar la influencia de metodologías emergentes en la ansiedad matemática, lo que permitiría conocer su impacto en la experiencia afectiva de los estudiantes.

Palabras clave: dominio afectivo, ansiedad matemática, actitud matemática.

Abstract

The study of the affective domain has been present in the majority of the Symposia of the Spanish Society for Research in Mathematics Education (SEIEM). The systematic study of the publications in the proceedings allows us to observe that research focuses on the measurement of attitudes and mathematical anxiety, primarily through questionnaires. However, the need has been evidenced to develop more precise instruments to distinguish affective components, or to develop studies with qualitative approaches, as well as to analyze the influence of emerging methodologies on mathematics anxiety, which would allow us to understand their impact on students' affective experience.

Keywords: affective domain, mathematical anxiety, mathematical attitude.

INTRODUCCIÓN

Durante varias décadas, el dominio afectivo ha sido un foco importante en la investigación en educación matemática. Impulsado significativamente por los trabajos de McLeod, quien lo conceptualizó como un constructo complejo que incluye subdominios interrelacionados como las actitudes, las creencias y las emociones. Estos trabajos han generado numerosas investigaciones posteriores que exploran en profundidad aspectos como las actitudes hacia las matemáticas y la ansiedad matemática, entre otros. Por su parte, las pruebas internacionales como PISA, han puesto el foco en la ansiedad ante las matemáticas que presentan los estudiantes de 15 años de los países participantes. En este sentido, los resultados señalan que los estudiantes españoles se sitúan entre los que muestran mayor ansiedad, “muy por encima de los países de la OCDE y del total de la UE” (MEFPyD, 2023, p. 135). La ansiedad hacia las matemáticas no tiene una causa única y puede darse cuando un estudiante realiza una actividad en el aula o cuando no entiende algo de matemáticas. Se puede deber a la acumulación de experiencias negativas en clase, a falta de habilidades y conocimientos matemáticos, a variables relacionadas con su autoconfianza o autoestima (Ureña, 2015). Esta ansiedad se pone de manifiesto también fuera del aula y es necesario que los docentes deban estar atentos a los estudiantes con alta ansiedad hacia ellas (Szűcs y Mammarella, 2020).

Desde los años setenta del siglo pasado se han publicado investigaciones acerca de la ansiedad matemática (Richardson y Suinn, 1972; Tobias, 1978), a partir de los cuales se ha tratado de identificar y conocer cómo abordar esta emoción negativa hacia las matemáticas. Estos estudios están de acuerdo con que la ansiedad tiene un origen con múltiples detonantes y con una amplia variedad de síntomas de diferentes tipos: físicos, cognitivos y conductuales. Estos síntomas se manifiestan a través de signos como sudoración, palpitaciones, pensamientos negativos, evitación de tareas matemáticas o bajo rendimiento académico (Suárez-Pellicioni et al., 2013).

El currículo vigente en España para todo el sistema educativo y, en particular para la educación secundaria (Real Decreto 217/2022), toma conciencia de la necesidad de que desde la escuela se atienda y guíe a los estudiantes en los aspectos emocionales que desarrollan ante las tareas matemáticas. Es por lo que incorpora dos competencias específicas relacionadas con las destrezas emocionales de ámbito personal y social, ante la actividad matemática. En concreto, con esta competencia se promueve “identificar y gestionar las emociones, reconocer fuentes de estrés, ser perseverante [...] mejorar la resiliencia y mantener una actitud proactiva ante nuevos retos matemáticos” (p. 41710). Por tanto, el currículo español se alinea con lo que la investigación y los resultados en las pruebas internacionales señalan como factor que influye en la mejora del aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes.

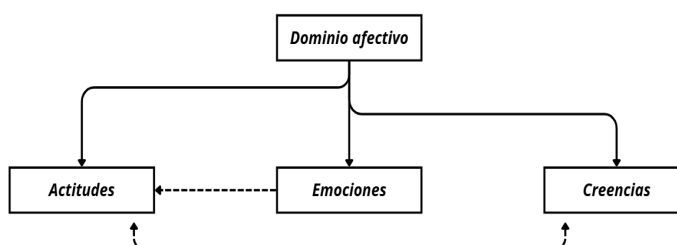
Los Simposios de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM) constituyen un espacio fundamental para el intercambio de avances en esta investigación en España. Su relevancia radica en que concentran buena parte de la producción científica en Educación Matemática, constituyéndose en una fuente representativa para analizar tendencias y enfoques emergentes. Así, el análisis de los trabajos presentados en estos encuentros permite tener una visión panorámica de la evolución y el estado actual de las discusiones en torno al dominio afectivo. Una revisión sistemática de las comunicaciones presentadas en los Simposios de la SEIEM permitirá organizar y sintetizar el conocimiento existente y así detectar posibles oportunidades para futuras líneas de investigación.

MARCO CONCEPTUAL

El dominio afectivo en matemáticas se define como “un amplio rango de creencias, emociones y modos que, generalmente, se relacionan que van más allá del dominio cognitivo” (McLeod, 1992, p. 576). El dominio así identificado abarca tres subdominios: *emociones*, *actitudes* y *creencias* (McLeod, 1992). Para este autor, el término *emoción* lo reserva para los afectos más viscerales, las respuestas más intensas y de corta duración. Las *actitudes* son la predisposición positiva o negativa que determina las intenciones de una persona e influyen en su comportamiento. Finalmente, las *creencias* poseen una fuerte componente cognitiva, son más estables y, por tanto, más complejas de modificar. Pero estos subdominios están conectados e influyen entre ellos (Hannula, 2012).

Figura 1

Componentes del dominio afectivo y sus interrelaciones. Fuente: Hannula, 2012



Las actitudes hacia las matemáticas son uno de los componentes clave del dominio afectivo y se ha comprobado su fuerte vinculación con la ansiedad matemática (Akin y Kurbanoglu, 2011),

influyendo en la motivación, compromiso y éxito en matemáticas de los estudiantes (Hannula, 2012). La ansiedad matemática se define como una reacción afectiva negativa ante situaciones numéricas (Ashcraft y Moore, 2009) que se manifiesta como tensión y miedo en la vida cotidiana y académica (Richarson y Suinn, 1972). Esta respuesta involucra dimensiones cognitivas (pensamientos negativos, dificultad para concentrarse, etc) y dimensiones fisiológicas (sudoración, palpitaciones, etc.) (Sagasti-Escalona, 2019), con raíces multifactoriales y sociales. Además, interfiere en el aprendizaje de las matemáticas, afectando a la memoria de trabajo y la resolución de problemas matemáticos (Carey et al., 2016). Por tanto, aunque la ansiedad matemática se sitúa dentro de la dimensión emocional descrita por McLeod (1992), esta se distingue por su tendencia a manifestarse como un rasgo relativamente estable, intrínsecamente ligado a procesos cognitivos, como la memoria de trabajo, y conectada a factores fisiológicos y sociales (Hannula, 2012). Estos aspectos, aunque considerados dentro del dominio afectivo, requiere de un análisis específico en la investigación y así conocer mejor sus interconexiones y de ellos con el resto de los dominios afectivos.

OBJETIVOS

A partir de lo anterior, y a través de una revisión sistemática de las investigaciones presentadas en los Simposios de la SEIEM se pretende responder a:

- ¿Cuáles son las principales características de las investigaciones analizadas acerca del dominio afectivo?
- ¿Qué líneas de investigación futuras se identifican a partir del análisis de los trabajos existentes sobre el dominio afectivo?

METODOLOGÍA

Para el objetivo de este estudio desarrollamos una revisión sistemática basada en la metodología PRISMA (Artículo de información preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis, por sus siglas en inglés) (Page et al., 2021) que incluye una lista de control para presentar los estudios más adecuados. Aplicamos esta metodología a las actas de los Simposios de la SEIEM atendiendo a los criterios de inclusión/exclusión (Tabla 1) seleccionados. Se excluyeron del análisis los pósteres debido a que las actas sólo proporcionan una página por póster, lo cual resulta insuficiente para determinar el alcance y la profundidad de los estudios en relación con la temática seleccionada.

Tabla 1

Criterios de inclusión/exclusión de los documentos a analizar

Criterios de inclusión/exclusión	Inclusión	Exclusión
Lugar de publicación	Actas de los simposios de la SEIEM	Otras publicaciones y/o congresos
Periodo de publicación	2002-2024	1997-2001
Tipo de publicación	Comunicaciones y seminarios	Pósteres

El período de publicación de las actas que están accesibles en la web de la SEIEM abarca desde el año 2002 hasta el 2024. Del 2002 al 2006 las actas se estructuran alrededor de los grupos de trabajo y seminarios. Mientras que, desde el 2007 hasta el 2024 se estructura en seminarios, comunicaciones y pósteres (estos últimos se añaden a partir del año 2014).

Tabla 2

Criterios de inclusión/exclusión de los documentos a analizar

	Identificación: Publicaciones SEIEM	Detección	Elegibilidad	Inclusión
Nº de documentos detectados	1500	25	25	25
Nº de documentos excluidos	502	977	0	

En todas las actas analizadas se identifican 1500 publicaciones. El primer criterio de selección es buscar aquellos que contienen alguno de los términos “afectivo”, “emoción”, “actitud”, “creencia” o “ansiedad”. Este criterio de búsqueda devolvió un total de 38 publicaciones en las actas. Una vez se aplican los criterios de inclusión y exclusión (Tabla 2), contaremos con 25 unidades de análisis. Tras la selección de las unidades de análisis, se procedió a definir y estudiar los parámetros diseñados para extraer información clave y facilitar la síntesis de los hallazgos (Tabla 3). La selección de los parámetros se hace atendiendo a que permitan asegurar la trazabilidad, transparencia, observación la generalidad de los hallazgos, así como su validez y fiabilidad. Además, recopilar la pregunta de investigación y los principales resultados nos permitirán determinar la relevancia de los trabajos analizados.

Tabla 3*Parámetros a aplicar en las unidades de análisis*

<i>Parámetros</i>	<i>Descripción</i>
Referencia bibliográfica	Registro del autor o autores y año publicación
Tipo de artículo (TA)	Teórica (T) o Empírica (E)
Metodología de investigación (MI)	Cuantitativa (QT), Cualitativa (QL) o Mixta (MX)
Sujetos de estudio (SE)	Nivel educativo: Infantil (I), Primaria (P), Secundaria (S), Universidad (U)
Instrumentos de recolección de datos (Inst)	Cuestionario (C), observación (O), entrevistas (E), rúbrica (R) o documentos de los estudiantes (D)
Pregunta de investigación/Objetivo del estudio	Pregunta de investigación y objetivo principales de cada estudio, con el fin de comprender el propósito de la investigación y su contribución
Principales resultados	Se sintetizaron los hallazgos más relevantes de los estudios, destacando las conclusiones principales y su implicación para la investigación en el área

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados del estudio en relación con las preguntas de investigación que guían esta revisión sistemática. Primero, se exploran las características generales de los artículos seleccionados, tales como sus autores y año de publicación, el tipo de artículo (teórico o empírico), la metodología de estudio, el objeto de estudio, el nivel educativo y el instrumento de recolección de datos. Posteriormente, analizamos características específicas relacionadas con la identificación de los principales hallazgos reportados por los estudios, con el fin de determinar el enfoque de la investigación.

A. Características generales

La Tabla 3 presenta los 25 trabajos seleccionados y sus características generales.

Tabla 4*Artículos seleccionados para el análisis*

Nº	Artículos	TA		MI	NE				SE	Inst
		T	E		I	P	S	U		
1	Anasagasti et al. (2023)	X		QT			X		185 docentes en activo.	C
2	García-García y Nortes (2022)	X		QL			X		269 alumnos	C,D

3	Buform, et al. (2021)	X	MIX		X	2 docentes en formac.	C,D
4	García-Alonso et al. (2021)	X	QT		X	135 estudiantes	C
5	Garrido-Martos et al. (2019)	X	MX		X	254 docentes en formac.	C,E
6	Nortes-Martínez-Artero y Nortes-Checa (2019)	X	QT		X	344 docentes en formac.	C
7	García-González y Martínez-Sierra (2018)	X	QL		X	1 docente en activo.	E,O
8	Perdomo-Díaz (2018)	X	QT	X		166 estudiantes	C
9	Jorge-Pozo et al. (2017)	X	QT		X	17 estudiantes	C,D
10	Marbán (2016)	X					
11	Caballero et al. (2016)	X	MX	X		60 docentes en formac.	C,O, D
12	Gómez-Chacón (2016)	X					
13	Palacios-Picos (2016)	X					
14	Boigues. (2015)	X	QT		X	89 estudiantes	C,D
15	Salinas y Mayén (2015)	X	QT		X	277 estudiantes	C
16	Nortes y Nortes (2014)	X	QT		X	506 docentes en formac.	C
17	Cárdenas et al. (2013)	X	QT		X	211 docente en activo.	C
18	López y Alsina (2013)	X	MX		X	141 docente en formac.	C,E
19	Cauich e Hidalgo (2012)	X	QT	X		430 estudiantes	C
20	Rodríguez del Tío et al. (2012)	X	QT		X	358 estudiantes	C
21	Pérez-Tyteca et al. (2011)	X	QT		X	1242 estudiantes	C
22	Gómez-Chacón (2010)	X					

23	Mato Vázquez y de la Torre (2009)	X	QT	X	1220 estudiantes	
24	Estrada (2007)	X	MX	X	367 estudiantes	C,E
25	Pérez-Tyteca et al (2007)	X	QT	X	885 estudiantes	C

En la Tabla 3 se muestra que el 84% de los artículos seleccionados son estudios empíricos. En cuanto al año de publicación, observamos que, aunque esta revisión abarca desde 2002 hasta el 2024, sólo identificamos artículos a partir de 2007 (Figura 2). Observamos que el número de publicaciones dedicadas a esta temática no suele ser muy abundante, siendo lo habitual que existan entre 1 o 2 publicaciones anuales relacionadas con esta temática. El año que más artículos se publicaron coincide con la celebración de un seminario bajo esta temática.

Figura 2

Número de artículos publicados en las SEIEM ordenados por año



En relación con el método de investigación, hay estudios con los tres enfoques, aunque, la mayoría (60%) emplea una metodología cuantitativa, en la que se utilizan cuestionarios para recopilar la información. Respecto a los niveles educativos a los que se dirige la investigación, la mayoría analizan respuestas de estudiantes de secundaria (32%) y universitarios (36%). En este último caso, fundamentalmente futuros profesores. No hay investigaciones dirigidas a la educación infantil.

B. Características específicas

El estudio de las preguntas y los objetivos de investigación nos permite identificar qué aspectos del dominio afectivo son el foco de análisis (Tabla 5). Destacan los trabajos con foco en la ansiedad matemática (32%), seguidos de los que abordan las actitudes (24%) y las relaciones entre la afectividad y la cognición (24%).

Tabla 5

Número (porcentaje) de artículos por subdominio afectivo

	Actitudes	Creencias	Ansiedad	Afecto-Cognición	Otros focos
Número de artículos	1, 4, 6, 15, 23, 24	8, 14, 18	3, 5, 7, 11, 16, 20, 21, 25	9, 10, 12, 13, 17, 19, 22	2
Total (%)	6 (24)	3 (12)	8 (32)	7 (28)	1 (4)

Los trabajos con foco en las actitudes hacia las matemáticas y su relación con el rendimiento, explorando variables como el género o el tipo de centro escolar, concluyen que las actitudes suelen ser más positivas en los estudiantes de centros privados y concertados y se muestra una correlación positiva entre la actitud y el rendimiento. Otros estudios analizaron la actitud ante el estudio de la estadística y en general se muestra que los estudiantes dan importancia a este aprendizaje. Con los futuros maestros se observó que hay una relación entre la actitud y la ansiedad hacia las matemáticas. Se puede identificar que la actitud hacia las matemáticas es un predictor significativo del rendimiento.

Los tres trabajos que exploran objetivos relacionados con las creencias en diversos grupos de estudiantes abordan las creencias propias, al ingresar en ingenierías y sobre sus propias habilidades y éxito en matemáticas. Entre los futuros docentes existe una creencia que lleva a considerar que todas las personas tienen el mismo talento para las matemáticas o una baja autoestima frente a las matemáticas. En cambio, los estudiantes de ingeniería presentan una mayor autoestima ante el aprendizaje de las matemáticas, que también se refleja en estudiantes de Primaria.

Los trabajos con foco en la ansiedad matemática proponen indagar sobre los niveles de ansiedad en estudiantes universitarios de diferentes disciplinas, futuros maestros de primaria y profesores noveles, estudiando si se dan diferencias significativas debidas al género, las ramas de conocimiento, el perfil académico o la percepción de utilidad de las matemáticas. En las conclusiones, estos estudios convergen en señalar una presencia notable de ansiedad matemática, especialmente en las mujeres y en ciertos campos de estudio como Ciencias de la Salud. Además, se evidencia que la ansiedad se relaciona negativamente con el rendimiento y puede influir en la elección de los estudios. No obstante, también se orientan hacia la búsqueda de estrategias e intervenciones para mitigar esta ansiedad, como el uso de materiales manipulativos, técnicas de instrucción y programas de control emocional. Los resultados de estas intervenciones demuestran la posibilidad de reducir significativamente la ansiedad, mejorar la autoconfianza y promover actitudes más positivas hacia las matemáticas.

Por su parte, en los trabajos que analizan la relación existente entre los dominios afectivo y cognitivo en el aprendizaje de las matemáticas se extrae que existe una correlación significativa entre estos dominios que, ante la evaluación de la resolución de problemas, hay un mayor peso de la cognición. Todos ellos indican que la afectividad y la cognición no son entidades separadas, sino que interactúan de manera constante y significativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Finalmente, un trabajo (dentro de la categoría otros focos) aborda la relación entre la formación musical y la competencia matemática. En relación con la afectividad, el trabajo señala que los estudiantes músicos presentan niveles de ansiedad hacia las matemáticas ligeramente superiores a los no músicos. Su actitud es algo superior entre los estudiantes músicos, pero sin diferencias significativas en la autoconfianza hacia las matemáticas.

CONCLUSIONES

En este trabajo se ha realizado un análisis sistemático de los trabajos publicados en las actas de los simposios de la SEIEM desde el año 2002 hasta 2024, con el objetivo de caracterizar e identificar aspectos relacionados con el dominio afectivo que se han abordado en la investigación.

En respuesta a la primera pregunta de investigación, se ha observado que la línea de investigación más desarrollada es la exploración de la relación entre el dominio afectivo o la ansiedad matemática y su influencia en el rendimiento o el aprendizaje de las matemáticas, con resultados similares a los obtenidos por Carey et al. (2016) o Suárez-Pellicioni et al. (2013). Se ha observado que varios estudios tratan de determinar cómo las actitudes, creencias, ansiedad y motivación influyen en el aprendizaje y el éxito en el aprendizaje de este conocimiento. Además, se han profundizado en cómo influyen variables como el género, la experiencia formativa previa, el nivel educativo, el tipo de centro escolar o el contexto sociocultural, en el desarrollo de los subdominios afectivos. Estos análisis están alineados con estudios como los de Akin y Kurbanoglu (2011) o Sagasti-Escalona (2019).

Otra característica es la creciente atención a la interacción entre el dominio afectivo y la cognición en el proceso de aprendizaje matemático. Los investigadores buscan comprender cómo los sentimientos, las emociones y las creencias se entrelazan con los procesos de pensamiento matemático, la resolución de problemas y la comprensión conceptual, como señalan, entre otros autores, Carey et al. (2016) y Sagasti-Escalona (2019).

En respuesta a la segunda pregunta de investigación, se identifican algunas líneas de investigación futura, como el desarrollo de instrumentos de medición más precisos con los que profundizar en los

componentes del dominio afectivo. Por otro lado, es necesario complementar las metodologías cuantitativas con enfoques cualitativos, como pueden ser entrevistas y estudios de casos, para obtener una comprensión más profunda de las experiencias afectivas. También se considera que puede ser interesante explorar los mecanismos emocionales y su intervención en el discurso del aula, así como en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Finalmente, queda por explorar los efectos de las metodologías emergentes, como el aprendizaje basado en juego, la gamificación, el aprendizaje basado en proyectos o el aprendizaje cooperativo, en la ansiedad hacia las matemáticas.

Existe una amplia investigación acerca del dominio afectivo y la ansiedad en relación al aprendizaje de las matemáticas, pero, aun así, sigue siendo necesario establecer puentes entre la teoría y la práctica a través del desarrollo de programas basados en la evidencia científica.

Referencias

- Akin, A. y Kurbanoglu, N. I. (2011). The relationship between math anxiety, math attitude and self-efficacy: A structural equation model. *Studia Psychologica*, 53(3), 263-273.
- Ashcraft, M. H. y Moore, A. M. (2009). Mathematics anxiety and the affective drop in performance. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27(3), 197-205. <https://doi.org/10.1177/0734282908330580>
- Carey, E., Hill, F., Devine, A. y Szűcs, D. (2016). The chicken or the egg? The direction of the relationship between mathematics anxiety and mathematics performance. *Frontiers in Psychology*, 6, 1987. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01987>
- Hannula, M. S. (2012). Exploring new dimensions of mathematics-related affect: embodied and social theories. *Research in Mathematics Education*, 14(2), 137-161. <https://doi.org/10.1080/14794802.2012.694281>
- Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes (MEPyD) (2023). *PISA 2022. Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes. Informe Español*. INEE.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575-596). Macmillan.
- OCDE (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Real decreto, 157/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial del Estado*, 76, 41571-41789.
- Richardson, F. C. y Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19, 551-554. <https://doi.org/10.1037/h0033456>
- Sagasti-Escalona, M. (2019). La ansiedad matemática. *Matemáticas, Educación y Sociedad*, 2(2), 1-18.
- Suárez-Pellicioni, M., Núñez-Peña, M. I. y Colomé, À. (2013). Abnormal error monitoring in math-anxious individuals: Evidence from error-related brain potentials. *PLoS ONE* 9(1): <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0081143>
- Szűcs, D. y Mammarella, I. C. (2020). *Ansiedad hacia las matemáticas*. Serie Prácticas Educativa 31. Academia Internacional de Educación (AIE).
- Tobias, S. (1978). *Overcoming math anxiety*. W.W. Norton & Company.
- Ureña, M. P. (2015). *Ansiedad a las matemáticas*. Trabajo fin de grado. Universidad de Jaén.