



Influencia del instrumento de observación en la evolución de las actitudes hacia las matemáticas y su enseñanza: un estudio de casos

Mario José Muñoz Sirera ¹ 
Irene Ferrando Palomares ² 

Resumen

Las creencias, actitudes y emociones del profesorado hacia las matemáticas influyen en su enseñanza y, según apuntan algunos estudios, la observación guiada de clases puede ser clave para fomentar la reflexión sobre la práctica docente. Así, un aspecto que conviene estudiar es cómo la observación guiada por un instrumento, que puede ser genérico o específico, afecta a las actitudes del profesorado hacia las matemáticas y su enseñanza. Con este objetivo, en este capítulo se describe una investigación basada en un estudio de caso. Dos maestras de educación primaria completaron un cuestionario antes y después de participar en tres sesiones de análisis de vídeos de clase, cada una de ellas guió su observación mediante un instrumento distinto, genérico o específico. Los resultados sugieren que el instrumento específico tuvo una mayor influencia en la evolución de las actitudes hacia la enseñanza de las matemáticas en comparación con el instrumento genérico.

Palabras clave: Instrumento de observación, actitudes y creencias.

¹ mamuoysi@alumni.uv.es
Universitat de València, España

² irene.ferrando@uv.es
Universitat de València, España

Introducción

En la investigación en educación matemática, es ampliamente aceptado que las actitudes del profesorado hacia las matemáticas y su enseñanza influyen significativamente en su actuación en el aula (Charalambous et al., 2009). Asimismo, los instrumentos de observación de clases han demostrado ser una herramienta útil tanto para fomentar el desarrollo profesional y la reflexión pedagógica como para evaluar el desempeño docente (Bostic et al., 2019; Boston et al., 2015).

En los últimos años, se observa un interés creciente en el uso de la observación en el aula, particularmente para el desarrollo profesional docente, pero también para sistematizar la evaluación del profesorado o estudiar la eficacia de las intervenciones llevadas a cabo en el aula (Hill et al., 2012). En países como Estados Unidos, se trata de una práctica consolidada, mientras que en España aún no se ha incorporado de forma habitual (Joglar et al., 2021). Este interés ha impulsado el desarrollo de distintos instrumentos de observación, algunos específicos para matemáticas y otros genéricos, aplicables a cualquier materia.

Por otro lado, también hay numerosos trabajos centrados en estudiar las actitudes del profesorado de matemáticas y su relación con diferentes aspectos del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Di Martino y Sabena (2011) realizaron un estudio centrado en estudiar las actitudes de futuros maestros de matemáticas hacia las matemáticas y su enseñanza a partir de un cuestionario de tres preguntas abiertas. Los resultados muestran una prevalencia de actitudes negativas hacia las matemáticas que se relaciona con una baja autoeficacia como futuros docentes de matemáticas y, a menudo, con experiencias negativas como estudiantes de matemáticas en su etapa escolar. Más tarde, Di Martino y Signorini (2019) estudiaron las actitudes de los profesores de matemáticas hacia las evaluaciones nacionales e internacionales estandarizadas; además, también es posible abordar estudios dinámicos centrados en analizar la evolución de las actitudes a lo largo del tiempo variando las condiciones (Di Martino, 2024). Sin embargo, un aspecto importante que, hasta donde sabemos, no se ha estudiado, es cómo la observación de clases de matemáticas guiadas a través de un determinado instrumento de observación –ya sea específico o general– puede repercutir en las actitudes de los docentes.

Este estudio, que se integra en una investigación más amplia, desarrollada en el marco de una tesis doctoral de la Universitat de València (España), propone dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación. ¿Cómo influye la observación de clases, guiada por un instrumento específico para matemáticas por uno genérico, en el cambio de las actitudes

hacia las matemáticas y su enseñanza? Para dar respuesta a la pregunta de investigación, se realizó un estudio de casos con dos maestras de educación primaria, con base en el enfoque propuesto por Di Martino y Sabena (2011).

Antecedentes y marco teórico

Instrumentos de observación

El objetivo de los instrumentos de observación de la práctica docente es captar –y, en algunos casos, también evaluar– los diferentes procesos que ocurren en el aula. Así, cada instrumento nace de un enfoque (en función de qué es lo que se quiere observar) y de una concepción de la calidad educativa distinta. Charalambous y Praetorius (2018) señalan que las características de determinados instrumentos de observación pueden (a) iluminar ciertos aspectos instruccionales y dejar otros menos visibles, (b) nombrar el mismo constructo utilizando diferentes términos; y (c) nombrar diferentes constructos utilizando los mismos términos. En consecuencia, la elección de un instrumento de observación para la investigación en educación matemática o para el desarrollo profesional puede ser un desafío.

Existen instrumentos de observación genéricos, que se pueden utilizar para evaluar lecciones de cualquier asignatura, como pueden ser los instrumentos CLASS (Pianta et al., 2012) y *Framework for Teaching Evaluation Instrument* (FFT) (Danielson, 2013). También hay instrumentos de observación específicos, que se centran en la observación de una disciplina en particular. Algunos instrumentos de observación específicos para matemáticas son el *Instructional Quality Assessment* (IQA) (Boston & Wolf, 2006) o el *Mathematical Quality of Instruction* (MQI) (Hill et al., 2008).

Los instrumentos de observación genéricos pueden ser limitados a la hora de captar elementos de instrucción que son propios del contenido. Un estudio de Blazar et al. (2017) reveló un bajo grado de coincidencia entre los instrumentos generales y los específicos, lo que sugiere que es necesario considerar ambas perspectivas para obtener una comprensión más completa de la calidad de la instrucción que experimentan los estudiantes en el aula. Este enfoque permite analizar tanto aspectos generales de la enseñanza como aquellos específicos del contenido matemático.

Actitudes hacia las matemáticas y su enseñanza

La conciencia de que el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se ve fuertemente afectado por factores afectivos nació y se desarrolló en el campo de la Educación Matemática durante la década de los ochenta. Ernest (1989), por ejemplo, desarrolló un modelo en el que distinguía tres componentes clave: los conocimientos, las creencias y las

actitudes. Al referirse a las actitudes, especifica que las actitudes comprenden la disposición del profesor hacia las matemáticas como disciplina y hacia la enseñanza de esta materia. En este sentido, Ernest diferencia entre el disfrute y la confianza del profesor en sus propias habilidades matemáticas, y su satisfacción y seguridad en sus capacidades para enseñar.

McLeod (1992) utiliza los términos creencias, actitudes y emociones como descriptores de subconjuntos del término afecto. Los sitúa en un continuo, diferenciándolos en la estabilidad de la respuesta afectiva que representan; la intensidad de las reacciones afectivas que describen; el grado de implicación cognitiva de la respuesta y el tiempo que tardan en desarrollarse. Es decir, según McLeod, en un extremo del continuo están las emociones, que aparecen y desaparecen rápidamente, y requieren un grado de implicación cognitiva bajo. En el otro extremo están las creencias, que requieren de un grado de implicación cognitiva alto, y se forman en un periodo de tiempo considerable, y en el medio están las actitudes. Respecto a las actitudes, Hannula et al. (2016) mencionan que, pese a que en el último medio siglo se han realizado progresos evidentes y significativos, persisten problemas relacionados con la definición del constructo de la actitud, así como la incoherencia entre algunos marcos teóricos y métodos. En su revisión sistemática de la literatura sobre el constructo de la actitud entre los años 2016 y 2023, Aquilina et al. (2025) concluyen que el alto porcentaje de estudios que no proporcionan una definición explícita de actitud indica que «la cuestión de la definición» sigue presente.

En la investigación educativa, está ampliamente aceptado que las actitudes de los profesores hacia las matemáticas influyen en su práctica docente (Pajares, 1992). Por ello, se han desarrollado programas de formación profesional centrados en modificar las creencias y actitudes de los docentes (Charalambous et al., 2009). Sin embargo, los cambios esperados en la práctica docente no siempre se producen al implementar estos programas de formación (Yates, 2006). Con el fin de capturar las complejidades de la actitud del docente y su potencial influencia en la enseñanza, y de abordar esta relación entre las creencias y las emociones, Di Martino y Zan (2010) propusieron un modelo tridimensional de la actitud hacia las matemáticas (TMA, acrónimo de “*the three-dimensional model of attitude*”), que incluye tres dimensiones relacionadas entre sí: la disposición emocional hacia las matemáticas, la visión de las matemáticas y la competencia percibida en matemáticas. La idea de relacionar las creencias con las emociones se apoya en gran medida en el trabajo de Ortony et al. (1988), que estudió la manera de categorizar las respuestas emocionales.

Di Martino (2024) explica que el TMA se puede utilizar para estudios diversos, con cambios en las variables 1) muestra de interés, 2) objeto de

estudio y 3) estudios estáticos o sobre la evolución de las actitudes. De hecho, el TMA se ha utilizado para estudiar las creencias y actitudes estáticas de futuros maestros tanto de infantil como de primaria (Coppola et al., 2012; Di Martino y Sabena, 2011), así como para estudiar la evolución de las actitudes de los alumnos hacia la resolución de problemas (Di Martino, 2019). En nuestro caso, la muestra de interés son profesores de primaria, el objeto de estudio son las actitudes hacia las matemáticas y su enseñanza, y estudiamos la evolución de las actitudes al utilizar un instrumento de observación –genérico o específico– durante la observación de vídeos de matemáticas.

Si bien los cuestionarios pueden ser un instrumento muy útil, hay estudios que advierten de la inconsistencia de los resultados de los cuestionarios al ser utilizados de manera aislada (Schraw y Olafson, 2002). Schoenfeld (2013) afirma que algún tipo de comparación entre la observación de la práctica y los cuestionarios es crucial, y estudios recientes (Acevedo y Pino-Fan, 2024) proponen métodos para estudiar las creencias de los profesores a través de su práctica docente.

Método

Esta investigación se ha diseñado como un estudio de casos cuasi experimental que emplea un análisis cualitativo de los datos recogidos. Este enfoque es útil cuando se busca comprender fenómenos complejos (Yin, 2018), por lo que encaja con el objetivo de este trabajo, que es explorar la influencia de diferentes instrumentos de observación en las percepciones y creencias de los profesores sobre la enseñanza de las matemáticas.

Descripción de las participantes

Las dos participantes de este estudio son maestras de Educación Primaria que trabajaban en un colegio internacional en España. Durante el curso 2021-2022 impartieron clases en grado 5. Ambas nacieron en Estados Unidos, país en el que también se formaron. La participante 1 es graduada en Educación Primaria y tiene un máster en educación, y tenía 5 años de experiencia docente cuando se realizó el estudio. La participante 2, que tenía 8 años de experiencia docente al realizar el estudio, es graduada en Educación Primaria.

Diseño del estudio

Una vez seleccionadas las dos participantes, en octubre de 2022 se abordó la primera fase del estudio. En ella, las participantes completaron un cuestionario sobre actitudes, creencias y emociones hacia las matemáticas y su enseñanza, basado en el modelo TMA (Di Martino y Zan, 2010). Posteriormente, entre noviembre y mayo, las dos participantes realizaron

tres visionados de vídeos de aula. En cada caso, ambas observaron los mismos vídeos externos, y la observación se guio con un instrumento distinto para cada participante. Finalmente, en junio, ambas completaron de nuevo el cuestionario. En los siguientes apartados se detallan los instrumentos utilizados en este estudio y los criterios para el análisis cualitativo.

Selección de los instrumentos de observación

En este estudio utilizamos el instrumento de observación específico de matemáticas IQA y el instrumento de observación genérico FFT. El instrumento IQA se eligió por ser uno de los más citados en la literatura reciente sobre evaluación de la enseñanza de matemáticas (Bostic et al., 2019), mientras que el instrumento FFT es el utilizado oficialmente en el contexto institucional donde se realizó la investigación. El instrumento IQA se centra principalmente en aspectos ligados al potencial de las actividades matemáticas, las contribuciones del profesor y los alumnos, y el rigor académico. Sin embargo, el instrumento FFT se centra más en aspectos genéricos, como el ambiente del aula y los métodos de enseñanza utilizados, por ejemplo, la flexibilidad docente o la comunicación con los estudiantes.

El diseño de nuestro estudio pretende establecer una comparación directa entre los efectos de guiar la observación a través de un instrumento genérico y de uno específico de matemáticas. La participante 1 (en adelante, T_IQA) utilizó el instrumento de observación específico de matemáticas, IQA, y la participante 2 (en adelante, T_FFT) utilizó el instrumento genérico, FFT.

Procedimiento para observar los vídeos

Las participantes contaron con el instrumento de observación una semana antes de observar el primero de los tres vídeos. Los vídeos se seleccionaron de Inside Mathematics, una página web que incluye un repositorio de vídeos y recursos profesionales para profesores, formadores y administradores. Se escogieron vídeos de grado 5 de una duración aproximada de 10 minutos en los que se trataron contenidos relativos al tema de fracciones. A lo largo de una sesión de 40 minutos, podían realizar hasta cuatro visionados del mismo episodio. Durante el primer visionado, no podían tomar notas ni rellenar el instrumento.

Una vez finalizada la primera observación, podían rellenar el instrumento de observación, y se les permitía volver a ver el episodio, o las partes que considerasen oportunas. Es importante enfatizar que la finalidad del instrumento de observación es guiar la reflexión del profesor. Es decir, el objetivo consiste en analizar cómo afecta al foco del profesor el instrumento utilizado durante la observación.

Cuestionario de actitudes

Para recopilar información sobre las actitudes de las participantes hacia las matemáticas y su enseñanza, decidimos utilizar tres preguntas abiertas, ya que permiten captar una mayor riqueza y profundidad en las respuestas. Las preguntas abiertas nos proporcionan información valiosa que de otro modo sería difícil de obtener a través de respuestas cerradas, captando la autenticidad, la honestidad y la franqueza características de los datos cualitativos (Cohen et al., 2007).

Siguiendo el estudio de Di Martino y Sabena (2011), nos centramos en los elementos relacionados con la dimensión de la disposición emocional de las actitudes hacia las matemáticas del modelo TMA. Las tres preguntas nos permiten estudiar las actitudes de las participantes hacia las matemáticas como disciplina, hacia la enseñanza de las matemáticas y su relación con las matemáticas como estudiantes en el pasado.

Pregunta 1 (P1). Escribe 3 emociones que asocies a la palabra «matemáticas».

Pregunta 2 (P2). ¿Qué emociones sientes al saber que tendrás que enseñar matemáticas?

Pregunta 3 (P3). ¿Cómo era tu relación con las matemáticas cuando eras estudiante? Explica por qué crees que tu relación fue así.

Las participantes completaron el cuestionario dos veces a través de la herramienta Google Forms, una vez en octubre de 2022, antes de realizar los visionados de los tres vídeos, y la segunda vez en junio de 2023. Las participantes no tuvieron acceso a sus respuestas del primer cuestionario. El objetivo fue comprobar el cambio de las respuestas antes y después de la experiencia de visionado de tres episodios de vídeo durante el curso académico. Las respuestas a las tres preguntas del cuestionario antes y después de la experiencia nos permiten analizar las posibles diferencias de evolución según el instrumento de observación utilizado, ya que las dos participantes observaron los mismos episodios de vídeo con diferentes “lentes”.

Análisis de datos

Los datos analizados para dar respuesta a nuestro objetivo de investigación son las respuestas de las dos participantes al cuestionario que completaron antes y después de los visionados de tres vídeos con un instrumento de observación. Para categorizar las actitudes reportadas, replicando el estudio de Di Martino y Sabena (2011), utilizamos el modelo de Ortony et al. (1988), según el cual se pueden clasificar las respuestas en positivas y negativas. Por ejemplo, las respuestas que expresan un estado de serenidad (felicidad) o un placer relacionado con las matemáticas (éxito académico) se consideran positivas; las negativas expresan un estado de malestar

(inquietud) o una aversión hacia las matemáticas (frustración). Así, el primer paso consistió en clasificar las respuestas a cada pregunta. Después, siguiendo el marco de Di Martino y Sabena (2011), categorizamos la actitud como positiva si todas las respuestas a una pregunta son positivas, como negativa si todas las respuestas son negativas, y como ambivalente si una pregunta tiene respuestas positivas y negativas. En P1 y en P2 las respuestas son palabras sueltas y las categorías se aplicaron a las actitudes hacia las matemáticas y hacia su enseñanza, respectivamente. En P3, las respuestas son más largas y se refieren a las actitudes que tenían las participantes hacia las matemáticas como estudiantes. Por ello, clasificamos las respuestas a P3 según Coppola et al. (2012). Clasificamos los extractos en 1) características innatas, positivas o negativas, 2) éxito o fracaso y sus consecuencias emocionales y 3) interés o desinterés hacia la disciplina. Una vez clasificadas las respuestas, podemos categorizar la actitud como positiva, negativa o ambivalente, tal y como hemos explicado anteriormente. En la Tabla 1 mostramos la clasificación de las respuestas a P3.

Tabla 1
Clasificación de las respuestas a la pregunta 3

Respuestas P3	Categorización
T_FFT: “No me consideraba muy buena en matemáticas, aunque siempre sacaba buenas notas. Creo que eso tiene algo que ver con la visión que tiene la sociedad de las mujeres y las matemáticas/ciencias. A veces las matemáticas me resultaban confusas y creo que no me enseñaron a pensar de forma lateral, por lo que cuando un problema me confundía y no sabía qué estrategia utilizar, me quedaba bloqueada.”	Características innatas; fracaso y sus consecuencias emocionales
T_FFT: “No tenía una buena relación con las matemáticas: me parecían muy difíciles y no creía que se me dieran bien. Creo que pensaba que solo se me daban bien las asignaturas «creativas», como el arte y la escritura.”	Desinterés hacia la disciplina
T_IQA: “Como estudiante, me encantaba la sensación de estar resolviendo un rompecabezas al intentar resolver problemas. Sin embargo, cuando llegué a las clases de matemáticas de nivel superior, en las que las cosas eran más difíciles, sentía más ansiedad y estrés por no comprenderlas del todo. Además, había ciertas cosas que había que memorizar, y eso no se me daba muy bien.”	Éxito y sus consecuencias emocionales; fracaso y sus consecuencias emocionales
T_IQA: “Personalmente, disfrutaba de las matemáticas cuando era estudiante porque me encantaba la satisfacción de resolver un problema y encontrar la respuesta correcta, casi como encontrar la pieza adecuada de un rompecabezas.”	Éxito y sus consecuencias emocionales

Resultados

En esta sección presentamos los hallazgos principales de la investigación, organizados según las preguntas del cuestionario. En la Tabla 2 se muestran las respuestas de las maestras a las preguntas 1 y 2, así como la clasificación de las respuestas de las participantes a la pregunta 3.

Tabla 2*Respuestas a las preguntas 1, 2 y 3*

		POSITIVA	NEGATIVA
Oct.	T_IQA	P1 disfrute, concentración, creatividad	
		P2 disfrute	
		P3 Éxito y sus consecuencias emocionales	Fracaso y sus consecuencias emocionales
	T_FFT	P1 satisfacción	confusión, frustración
		P2 emoción	inquietud
		P3	Características innatas; fracaso y sus consecuencias emocionales
Jun.	T_IQA	P1 comprometida, emoción	frustración
		P2 disfrute	
		P3 Éxito y sus consecuencias emocionales	
	T_FFT	P1 ambiciosa, decidida	perpleja
		P2 emoción	aprensión
		P3	Desinterés hacia la disciplina

En la Tabla 3 se recopilan los resultados combinados de las tres preguntas. Se muestran las actitudes de las participantes en cada una de las preguntas, tal y como hemos explicado en el apartado anterior.

Tabla 3*Evolución de las actitudes hacia las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje*

Maestra	Mes	P1-Matemáticas	P2- Enseñanza de las matemáticas	P3- Aprendizaje de las matemáticas
T_IQA	Oct.	Positivas	Positivas	Ambivalentes
	Jun.	Ambivalentes	Positivas	Positivas
T_FFT	Oct.	Ambivalentes	Ambivalentes	Negativas
	Jun.	Ambivalentes	Ambivalentes	Negativas

Discusión y conclusiones

La Tabla 3 recoge los resultados de las tres preguntas, destacando que T_FFT no muestra cambios significativos, siendo su actitud ambivalente en

las preguntas 1 y 2, y negativa en la pregunta 3. En contraste, T_IQA muestra cambios en sus actitudes, pasando de positiva a ambivalente en la pregunta 1, y de ambivalente a positiva en la pregunta 3. Dado que la pregunta 3 se refería a la actitud hacia las matemáticas en su etapa escolar, no era esperable que se observaran cambios debidos a la experiencia de los visionados guiados por un instrumento de observación. Esto puede explicarse porque, al reflexionar, a partir de la observación guiada, sobre la complejidad del proceso de enseñanza, se modifique la propia interpretación de la experiencia previa como aprendiz de matemáticas.

La Tabla 2 muestra con más detalle las respuestas de las participantes. Si analizamos la pregunta 1 podemos ver que el cambio de actitud positiva a ambivalente de T_IQA radica en que, en octubre, todas sus respuestas eran positivas, mientras que en junio una de las respuestas es negativa. T_FFT pasa de tener una respuesta positiva y dos negativas en octubre, a dos respuestas positivas y una negativa en junio. Por lo tanto, aunque en ambos casos se clasifica como actitud ambivalente, en junio hay más componentes positivos que negativos. En la pregunta 2, no se observan cambios, ya que ambas participantes tienen el mismo número de respuestas positivas y negativas en noviembre y en mayo. La única diferencia es que la respuesta negativa de T_FFT pasa de ser “inquietud” en noviembre, a “aprensión” en mayo.

Al comparar las respuestas de las participantes con las de los trabajos de Coppola et al. (2012) y Di Martino y Sabena (2011), cabe resaltar las diferencias en la pregunta 1 y las similitudes en los resultados de la pregunta 2. En los trabajos previos, las respuestas a la pregunta 1 muestran una prevalencia de actitudes negativas hacia las matemáticas que se relaciona con una baja autoeficacia como futuros docentes de matemáticas, mientras que en nuestro estudio predominan las respuestas positivas. Los resultados de la pregunta 2 están en línea con lo apuntado por Di Martino y Sabena (2011), que, en relación con los maestros de educación primaria (que han recibido una formación generalista), indican que, en general, uno de cada dos maestros afirma sentir emociones negativas asociadas al hecho de tener que enseñar matemáticas.

Aunque los resultados sugieren que el uso de un instrumento específico para la enseñanza de matemáticas tiene una mayor influencia en las actitudes de las maestras que un instrumento genérico, debemos tener en cuenta las limitaciones del estudio. Con solo dos participantes, al ser un estudio de casos, hay que ser cautos, ya que una muestra tan pequeña supone una limitación a la hora de generalizar los resultados. Factores como la personalidad de las maestras y su participación activa en la observación de vídeos podrían haber influido en los resultados. Futuras investigaciones con muestras más amplias y un mayor control de estas variables serían

necesarias para confirmar estas conclusiones. También convendría contrastar estos resultados con los datos recopilados durante el visionado de los vídeos y la práctica docente de las participantes, tal y como recomiendan Schoenfeld (2013) y Acevedo y Pino-Fan (2024). Este aspecto se desarrollará en la tesis doctoral.

Referencias

- Acevedo, G., & Pino-Fan, L. R. (2024). A proposal for the study of mathematics teachers' beliefs through the analysis of their practices. *Mathematics Education Research Journal*, 1–25. <https://doi.org/10.1007/s13394-024-00496-y>
- Aquilina, G., Di Martino, P., & Lisarelli, G. (2025). The construct of attitude in mathematics education research: current trends and new research challenges from a systematic literature review. *ZDM—Mathematics Education*, 57(4), 569–581. <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01642-3>
- Blazar, D., Braslow, D., Charalambous, C. Y., & Hill, H. C. (2017). Attending to General and Mathematics-Specific Dimensions of Teaching: Exploring Factors Across Two Observation Instruments. *Educational Assessment*, 22(2), 71–94. <https://doi.org/10.1080/10627197.2017.1309274>
- Bostic, J., Lesseig, K., Sherman, M., & Boston, M. (2019). Classroom observation and mathematics education research. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 24(1), 5–31. <https://doi.org/10.1007/s10857-019-09445-0>
- Boston, M., Bostic, J., Lesseig, K., & Sherman, M. (2015). A comparison of mathematics classroom observation protocols. *Mathematics Teacher Educator*, 3(2), 154–175. <https://doi.org/10.5951/mathteaceduc.3.2.0154>
- Boston, M., & Wolf, M. K. (2006). *Assessing Academic Rigor in Mathematics Instruction: The Development of the Instructional Quality Assessment Toolkit*. CSE Technical Report 672. National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing (CRESST). <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED492868.pdf>
- Charalambous, C. Y., Panaoura, A., & Phillippou, G. (2009). Using the history of mathematics to induce changes in preservice teachers' beliefs and attitudes: Insights from evaluating a teacher education program. *Educational Studies in Mathematics*, 71(2), 161–180. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9170-0>
- Charalambous, C. Y., & Praetorius, A. K. (2018). Studying mathematics instruction through different lenses: Setting the ground for understanding instructional quality more comprehensively. *ZDM Mathematics Education*, 50(3), 355–366. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0914-8>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, R. (2007). *Research methods in education*. Routledge Falmer.

- Coppola, C., Di Martino, P., Pacelli, T., & Sabena, C. (2012). Primary teachers' affect: A crucial variable in the teaching of mathematics. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 17(3-4), 101-118.
https://ncm.gu.se/wp-content/uploads/2020/06/17_34_107124_coppola.pdf
- Danielson, C. (2013). *The framework for teaching: Evaluation instrument*. Danielson Group. <https://bit.ly/4vb8qXY>
- Di Martino, P., & Sabena, C. (2011). Elementary pre-service teachers' emotions: shadows from the past to the future. En K. Kislenko (Ed.), *Current state of research on mathematical beliefs XVI*, (pp. 89-105). Tallinn University.
- Di Martino, P., & Zan, R. (2010). 'Me and maths': Towards a definition of attitude grounded on students' narratives. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13, 27-48. <https://doi.org/10.1007/s10857-009-9134-z>
- Di Martino, P. (2019). Pupils' view of problems: The evolution from kindergarten to the end of primary school. *Educational Studies in Mathematics*, 100(3), 291-307. <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9850-3>
- Di Martino, P., & Signorini, G. (2019). Teachers and standardized assessments in mathematics: An affective perspective. In M. Graven, H. Venkat, A. Essien, & P. Vale (Eds.), *Proceedings of the 43rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 185-192). PME.
- Di Martino, P. (2024). Attitudes in mathematics education. En *Proceedings of the 14th International Congress on Mathematical Education: Volume II: Invited Lectures* (pp. 427-436). https://doi.org/10.1142/9789811287183_0028
- Ernest, P. (1989). The Knowledge, Beliefs and Attitudes of the Mathematics Teacher: a model. *Journal of Education for Teaching*, 15(1), 13-33.
<https://doi.org/10.1080/0260747890150102>
- Hannula, M. S., Di Martino, P., Pantziara, M., Zhang, Q., Morselli, F., Heyd-Metzuyanim, E., Lutovac, S., Kaasila, R., Middleton, J. A., Jansen, A., & Goldin, G. A. (2016). *Attitudes, beliefs, motivation and identity in mathematics education: An overview of the field and future directions*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-32811-9>
- Hill, H. C., Blunk, M. L., Charalambous, C. Y., Lewis, J. M., Phelps, G. C., Sleep, L., & Ball, D. L. (2008). Mathematical knowledge for teaching and the mathematical quality of instruction: An exploratory study. *Cognition and Instruction*, 26(4), 430-511. <https://doi.org/10.1080/07370000802177235>
- Hill, H. C., Charalambous, C. Y., & Kraft, M. A. (2012). When rater reliability is not enough: Teacher observation systems and a case for the generalizability study. *Educational Researcher*, 41(2), 56-64.
<https://doi.org/10.3102/0013189X12437203>
- Joglar, N., Ferrando, I., Abánades, M. Ángel, Arteaga, B. P., Barrera, V., Belmonte, J. M., Crespo, R., Fernández, I. A., Fraile, A., Hernández, E., Liñán, M. del M., Macías, J., Muñoz-Catalán, M. C., Pla-Castells, M., Ramírez, M., Segura, C., Tolmos, P., & Star, J. (2021). POEMat.ES: Pauta de observación de la

- enseñanza de matemáticas en educación secundaria en España. *Avances De Investigación En Educación Matemática*, (20), 89–103.
<https://doi.org/10.35763/aiem20.4004>
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, 1, 575–596.
- Ortony, A., Clore, G., & Collins, A. (1988). *The Cognitive Structure of Emotions*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511571299>
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307–332.
<https://doi.org/10.3102/00346543062003307>
- Pianta, R. C., Hamre, B. K., & Allen, J. P. (2012). Teacher–student relationships and engagement: Conceptualizing, measuring, and improving the capacity of classroom interactions. En S. Christeson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 365–386). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7_17
- Schoenfeld, A. H. (2013). Classroom observations in theory and practice. *ZDM Mathematics Education*, 45(4), 607–621.
<https://doi.org/10.1007/s11858-012-0483-1>
- Schraw, G., & Olafson, L. (2002). Teachers' Epistemological World Views and Educational Practices. *Journal of Cognitive Education & Psychology*, 3(2).
<https://doi.org/10.1891/194589503787383109>
- Yates, S. M. (2006). Elementary teachers' mathematics beliefs and teaching practices after a curriculum reform. En J. Novotna, H. Moraova, M. Kratka, & N. Stehlikova (Eds.), *Proceedings of the 30th conference of the international group for the psychology of mathematics education* (Vol. 5, pp. 433–440). PME.
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED496939.pdf#page=441>
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6th ed.). Sage.

