¿QUÉ APRENDEMOS SOBRE EL CONOCIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES PARA MAESTRO A PARTIR DE SU AUTOCONCEPTO?

What do we learn about student teachers' knowledge from their self-concept?

Muñiz-Rodríguez, L.[a], Valenzuela-Molina, M.[b], Aguilar-González, Á.[a] y Rodríguez-Muñiz, L. J.[a]

[a]Universidad de Oviedo, [b]Universidad Alberto Hurtado

Resumen

El objetivo de este trabajo es analizar qué subdominios del conocimiento especializado eligen los estudiantes para maestro (EPM) en el marco de una tarea formativa sobre suma y resta de fracciones y estudiar la relación de esta elección con su autoconcepto, con el propósito de reforzar su formación inicial en aquellos aspectos donde perciben mayores inseguridades. En la tarea los EPM debían responder a dos de seis bloques de preguntas definidas en el marco de cada uno de los subdominios de conocimiento del modelo Mathematics Teacher's Specialized Knowledge (MTSK). Los resultados revelan que los EPM tienen un mayor autoconcepto sobre su conocimiento de los temas (KoT) y su conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas (KMLS). Además, se identificó cierta asociación entre ambos subdominios.

Palabras clave: *autoconcepto, conocimiento del profesor, estudiantes para maestro, fracciones, MTSK.*

Abstract

The purpose of this work is to analyze which subdomains of the specialized knowledge student teachers choose in the framework of a formative task on addition and subtraction of fractions and to study the relationship of this choice with their self-concept, in order to reinforce their initial training in those aspects where they perceive greater insecurities. The data collection was carried out through a formative task on addition or subtraction of fractions in which student teachers had to answer two of six blocks of questions defined within the framework of each of the knowledge subdomains of the Mathematics Teacher's Specialized Knowledge (MTSK) model. The results reveal that student teachers have a higher self-concept about their knowledge of topics (KoT) and their knowledge of the mathematics learning standards (KMLS). In addition, a certain association between both subdomains was identified.

Keywords: *fractions, MTSK, self-concept, student teachers, teacher knowledge.*

INTRODUCCIÓN

Es indiscutible que para enseñar matemáticas un docente necesita tener un conocimiento especializado de la materia, pero también coincidimos con otros autores (García González y Pascual Martín, 2017; Montes, 2016) en la importancia de considerar su conocimiento desde un punto de vista emocional, pues además de añadir información sobre lo anterior, permite comprender la naturaleza de sus prácticas educativas e identificar otros factores que puedan estar afectando a su configuración, como por ejemplo, su formación inicial.

Muñiz-Rodríguez, L., Valenzuela-Molina, M., Aguilar-González, Á., y Rodríguez-Muñiz, L. J. (2022). ¿Qué aprendemos sobre el conocimiento de los estudiantes para maestro a partir de su autoconcepto? En T. F. Blanco, C. Núñez-García, M. C. Cañadas y J. A. González-Calero (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXV* (pp. 391-399). SEIEM.

Sin ánimo de simplificar la complejidad del conocimiento emocional del profesor, enfocamos este estudio desde el autoconcepto, definido como una organización de cualidades que un individuo se atribuye a sí mismo (Kinch, 1963). El autoconcepto de los futuros docentes puede desencadenar ansiedad matemática, entendida en este ámbito como un conjunto de emociones negativas, como el estrés o el miedo por enseñar esta asignatura, derivadas en mayor medida tanto de las experiencias emocionales de los docentes cuando eran estudiantes, como de su conocimiento especializado (García González y Pascual Martín, 2017). Entendemos que la inseguridad sobre su conocimiento especializado es una emoción ligada a su autoconcepto y que como tal tiene un impacto significativo sobre su práctica docente (Zembylas, 2005).

Asumiendo que cuanto menor sea su autoconcepto, menor será su conocimiento especializado (García González y Pascual Martín, 2017), el objetivo de esta investigación es analizar qué subdominios del conocimiento especializado eligen los estudiantes para maestro (EPM) en el marco de una tarea formativa sobre suma y resta de fracciones y estudiar la relación de esta elección con su autoconcepto.

MARCO TEÓRICO

Desde el punto de vista del conocimiento especializado que debe construir un maestro en su formación inicial, en este estudio tomamos como marco de referencia el modelo MTSK (*Mathematics Teacher's Specialized Knowledge*) propuesto por Carrillo et al. (2018). El modelo MTSK se presenta como un marco teórico que modela el conocimiento especializado de un profesor que enseña matemáticas (Climent et al., 2014), por medio de las categorías e indicadores que propone en cada uno de sus subdominios. El modelo está estructurado en tres dominios de conocimiento especializado del profesor de matemáticas:

- El conocimiento matemático (*Mathematical Knowledge*, MK), donde se integran los conocimientos de la propia disciplina matemática que se enseña. Este dominio considera a su vez tres subdominios: el conocimiento de los temas (*Knowledge of Topics*, KoT), el conocimiento de la estructura de las matemáticas (*Knowledge of the Structure of Mathematics*, KSM), y el conocimiento de la práctica matemática (*Knowledge of Practices in Mathematics*, KPM).
- El conocimiento didáctico del contenido (*Pedagogical Content Knowledge*, PCK), cuyo interés es profundizar en el contenido de la matemática cuando hay una intención de enseñanza y aprendizaje. Este dominio se divide en tres subdominios: el conocimiento de la enseñanza de las matemáticas (*Knowledge of Mathematics Teaching*, KMT), el conocimiento de las características de aprendizaje de las matemáticas (*Knowledge of Features of Learning Mathematics*, KFLM), y el conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas (*Knowledge of Mathematics Learning Standards*, KMLS).
- El dominio de las creencias y concepciones, en el que está inmerso el dominio afectivo, que permea el conocimiento que el profesor tiene de cada uno de los subdominios anteriores (Pascual et al., 2020).

En este estudio se considera el autoconcepto como una parte integrada de los afectos que articula las creencias del profesor de matemáticas y que a su vez permea su conocimiento especializado. En McLeod (1992) se profundiza en la caracterización de las creencias, las actitudes y las emociones, como dimensiones que se articulan de forma que todas ellas influyen para que surjan emociones en los EPM. Considerar el autoconcepto como una parte integradora del dominio afectivo implica situar las características inherentes a este como elemento de análisis para comprender las creencias del profesor como resultado de las interrelaciones con las demás componentes.

Las tareas formativas juegan un rol fundamental en la formación inicial docente, pues permiten no solo desarrollar el conocimiento especializado de los EPM, sino también acceder a él, y por tanto investigarlo (Ribeiro et al., 2021). Para cumplir con este doble objetivo, estas tareas deben ser similares a las que se presentarían a los estudiantes, pero con un enfoque más reflexivo y discursivo, ligado a elementos de la práctica docente. Según estos autores, un esquema típico de tarea formativa toma como punto de partida una situación-problema adecuada para estudiantes de un determinado nivel (que los EPM deben saber resolver), a partir de la cual se plantean preguntas para los EPM formuladas sobre la base de un modelo de conocimiento del profesor, como podría ser el MTSK.

METODOLOGÍA

Dentro de la asignatura “Matemáticas y su didáctica I”, impartida en el segundo curso del Grado en Maestro/a en Educación Primaria de la Universidad de Oviedo, se diseñó una tarea formativa sobre suma y resta de fracciones que los EPM debían realizar de manera individual y que tenía un peso del 10% en la calificación final. En esta asignatura se aborda, por primera vez en el grado, el estudio de los contenidos de los bloques curriculares de Números y Medida y su didáctica. La tarea se propuso tras los contenidos sobre la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones en Educación Primaria. La tarea fue presentada en una sesión de clase, si bien debía ser realizada fuera del horario lectivo y en un plazo máximo de veinte días. Los estudiantes podían consultar tanto el material utilizado durante el desarrollo de la asignatura como cualquier otra referencia que considerasen de interés. La tarea debía ser entregada mediante un documento de texto a través del campus virtual. Las instrucciones eran las siguientes:

- Buscar en medios de comunicación una situación en la que aparezca el concepto de fracción.
- A partir de la situación anterior, diseñar un problema que permita trabajar la suma o la resta de fracciones heterogéneas con alumnado de Educación Primaria.
- Resolver el problema explicando el razonamiento seguido para llegar a la solución.
- Responder a todas las cuestiones que se plantean en dos de los seis bloques propuestos (tabla 1) teniendo en cuenta el problema diseñado.

Tabla 1. Bloques de preguntas para cada subdominio.

Subdominio	Bloques de preguntas
KoT	a. ¿De qué tipo son las fracciones que aparecen en el problema diseñado? ¿Qué situación de uso de fracciones (i.e., reparto, medida, trueque, transformación…) se refleja? ¿Qué técnica has utilizado para reducir a común denominador? Justifica tus respuestas. b. ¿Cómo definirías formalmente la suma/resta de fracciones? Escribe tu propia definición. ¿Qué propiedades aritméticas se reflejan en el problema diseñado? Justifica tu respuesta. c. ¿Qué modelo gráfico utilizarías para resolver el problema? Justifica tu respuesta. ¿Cómo resolverías el problema utilizando dicho modelo? Justifica tu respuesta. d. ¿Qué tipo de problema aritmético (i.e., cambio, combinación, comparación…) se refleja? ¿A qué estructura pertenece el problema diseñado? ¿Qué tipo de contexto (i.e., personal, profesional, social, científico…) se pone en juego? Justifica tu respuesta.

Subdominio	Bloques de preguntas
KSM	a. Identifica una variable didáctica del problema diseñado y modifícala de tal forma que aumente la complejidad de la resolución. Justifica tu respuesta. b. Identifica una variable didáctica del problema diseñado y modifícala de tal forma que disminuya la complejidad de la resolución. Justifica tu respuesta. c. ¿Qué otros contenidos matemáticos comparten características comunes con la suma/resta de fracciones? ¿Cómo se pueden trabajar a partir del problema diseñado? Justifica tu respuesta. d. ¿En la enseñanza y el aprendizaje de qué otros contenidos matemáticos se requiere la suma/resta de fracciones? ¿Se pueden trabajar a partir del problema diseñado? Justifica tu respuesta.
KPM	a. ¿Qué heurísticos aplicables a la resolución de situaciones de suma/resta de fracciones heterogéneas se podrían aplicar en la resolución del problema diseñado? Justifica tu respuesta.
KMT	a. ¿Qué teorías de enseñanza de las matemáticas se relacionan con la suma/resta de fracciones? ¿Cómo las implementarías en el aula? Justifica tu respuesta. b. ¿Qué recursos didácticos se pueden emplear para la enseñanza de la suma/resta de fracciones? ¿Qué características matemáticas tienen estos recursos que justifican la idoneidad de los mismos para el contenido matemático a enseñar? Justifica tu respuesta. c. ¿Qué estrategias, técnicas y tareas se pueden emplear para la enseñanza de la suma/resta de fracciones? ¿Qué potencialidad matemática, limitaciones u obstáculos presentan? Justifica tu respuesta.
KFML	a. ¿Qué teorías de aprendizaje de las matemáticas se relacionan con la suma/resta de fracciones? ¿Cómo? Justifica tu respuesta. b. ¿Qué conocimientos previos necesita el alumnado para comprender la suma/resta de fracciones? Justifica tu respuesta. ¿Qué errores o dificultades se pueden presentar en la resolución del problema diseñado? Propón algunos ejemplos. c. ¿Qué preguntas plantearías para guiar la enseñanza y el aprendizaje de la suma/resta de fracciones? Especifica en tu resolución paso a paso dichas preguntas. ¿Qué respuestas esperas para cada una de ellas? Justifica tu respuesta. d. ¿Plantea el problema diseñado una situación de interés para el alumnado? Si tuvieras que cambiar el problema diseñado, ¿con qué intereses del alumnado lo relacionarías? Justifica una situación particular.
KMLS	a. ¿En qué nivel de aprendizaje es adecuado trabajar este tipo de situaciones? Indica la edad y el curso y justifica tu respuesta. b. Propón un objetivo de aprendizaje para la clase en la cual se trabajaría el problema diseñado con sus respectivos indicadores de evaluación. c. ¿Qué contenidos matemáticos se deben trabajar con anterioridad a la resolución del problema diseñado? ¿Qué contenidos matemáticos se pueden trabajar con posterioridad a la resolución del problema diseñado? Justifica tu respuesta.

Las preguntas fueron diseñadas por dos de las autoras de este trabajo tomando como referencia la definición propuesta por los autores del modelo para cada subdominio (Carrillo et al., 2018). Junto con una fase previa de validación mediante juicio de expertos, se espera que las respuestas de los EPM aporten información para adecuar el instrumento a su objeto de estudio (i.e., diseñar una tarea profesional que sirva como documento teórico para que el profesorado en formación sea capaz de diseñar tareas de enseñanza-aprendizaje) y permita su validación en una fase de estudio posterior.

De cara a la interpretación de las respuestas, entendemos que los EPM eligieron aquellos dos bloques de preguntas en los que su seguridad a la hora de responder era mayor, por lo que es pertinente considerar esta variable como informante de su nivel de confianza, es decir, de su autoconcepto matemático, junto con otros factores como las expectativas de logro, el deseo de profundizar en la materia o la atribución de las causas del éxito o fracaso (Gil Ignacio et al., 2006).

RESULTADOS

De los 256 alumnos matriculados en la asignatura, 231 entregaron la tarea, lo que supone una tasa de respuesta del 90.2%. Se debe mencionar que dos tareas solo incluían respuestas a uno de los dos bloques y otra presentaba un error en el archivo. Esta última no fue considerada para el análisis. La figura 1 muestra el porcentaje de EPM que eligieron responder a cada uno de los bloques de preguntas asociado a los diferentes subdominios del modelo MTSK. Se observa que los subdominios con mayor representación son el KoT y el KMLS, seguidos con una diferencia significativa por el KSM, el KPM, el KMT y el KFML.

Al analizar la distribución de los pares de subdominios (figura 2) elegidos por los EPM, se observa un claro predominio (53.1%) del par KoT-KMLS, seguido con un 15.4% del par KoT-KSM. Se detectan otros pares menos representados (KoT-KPM 8.8%, KPM-KMLS 7.9%, KSM-KMLS 6.6%, KMT-KMLS 3.5%, KSM-KPM 1.8%, KFML-KMLS 1.3%, KoT-KFML 0.9%, KSM-KFML y KPM-KMT 0.4%), y otras combinaciones ausentes (KoT-KMT, KSM-KMT, y KPM-KFML).

Figura 1. Número de EPM que eligieron cada subdominio.

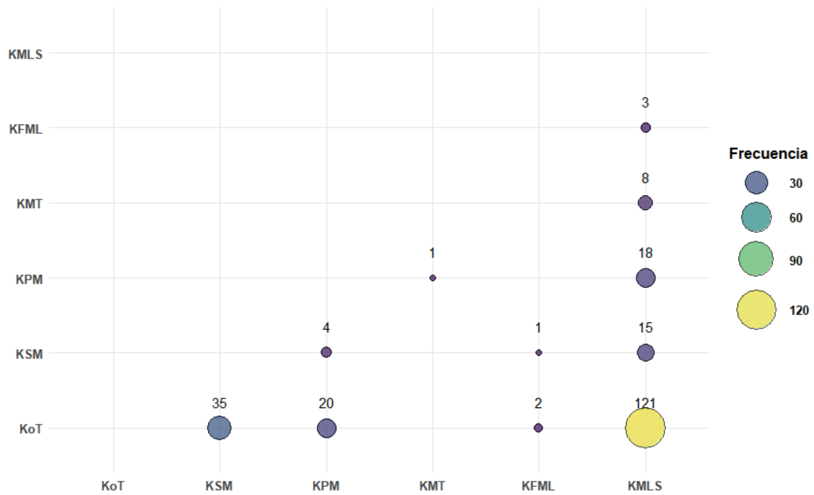

Figura 2. Distribución de los pares de subdominios elegidos por los EPM.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Uno de los primeros aspectos de interés que se extrae del análisis es una mayoritaria preferencia por elegir los bloques de preguntas relacionados con el KoT y el KMLS. Estos subdominios son, junto con el KMT, de los más observados en la literatura científica que experimenta el modelo MTSK considerando como sujeto los EPM (Climent Rodríguez et al., 2016; Hernández Gutiérrez y Lizarde Flores, 2016; Ferretti, 2020; Valenzuela-Molina y Ramos-Rodríguez, 2019; Vergara et al., 2021). Al contrario que en estos trabajos, el tipo de análisis planteado aquí no es observacional, sino que se pide una elección a los EPM (sin considerar la propia naturaleza de las respuestas dentro de las elecciones). No obstante, cabe señalar la consistencia entre los hallazgos.

En el ámbito de la investigación en el modelo MTSK no se encuentran, en nuestro conocimiento, estudios que analicen las causas de esta preferencia por el KoT y el KMLS, por lo que resulta difícil vincular este resultado con la literatura existente. No obstante, se puede relacionar con dos aspectos. Por un lado, hasta su llegada a la asignatura en el Grado en Maestro/a en Educación Primaria, los EPM no han tenido una aproximación didáctica a la matemática, por lo que los subdominios del PCK relacionados con enfoque de la instrucción (KMT) o características del aprendizaje (KFML) les resultan, razonablemente, más ajenos. Sin embargo, los EPM sí tienen relación, como discentes, con los estándares de aprendizaje y su distribución por curso, por lo que el KMLS sí resulta más familiar. Además, en el primer curso del grado han tenido asignaturas de carácter generalista, por lo que creemos que al realizar las preguntas en el ámbito de la didáctica de la matemática puede darnos unos indicios de que la formación en estos subdominios tenga una especial relevancia.

Por otro lado, dentro del dominio MK hay más equilibrio, puesto que el KPM y el KSM no están tan infrarrepresentados respecto al KoT como lo estaban el KFML y el KMT respecto al KMLS. No obstante, también creemos que es lógico que el KoT tenga una representación mayor y, en este sentido, la literatura sobre los enfoques y las tendencias didácticas en España (Castro, 2008; López-Beltrán et al., 2020) muestra que los contenidos siguen teniendo un papel preponderante sobre otros aspectos como los procesos, que están más relacionados con el KPM (argumentación, razonamiento y prueba, etc.) y con el KSM (conexiones, matematización, etc.). Los datos en torno al subdominio del KoT evidencian que los futuros maestros, además de buscar su seguridad para poder responder las preguntas (y hacerlo de la mejor manera posible), buscan tener un apoyo en los conocimientos matemáticos que traen de su etapa como discentes, aunque en ocasiones suelen demostrar debilidades al terminar su formación inicial en este subdominio (Montes et al., 2015).

Además, el resultado es también consistente con investigaciones recientes (Rodríguez-Muñiz et al., 2022) que muestran cómo las tendencias didácticas asumidas por los EPM se han desplazado en los últimos años de posiciones más tradicionales a otras más investigativas. De hecho, la segunda asociación más frecuente, tras KoT-KMLS, es la de KoT-KSM.

Otra posible causa de la infrarrepresentación de algunos subdominios está relacionada con el propio instrumento de elección: ante la obligación de escoger dos bloques, la presencia de preguntas no tan habituales como las del KoT o el KMLS (y, en menor medida, KPM y KSM) puede incrementar la sensación de inseguridad ante preguntas relacionadas con el KMT o el KFML. En este sentido, la seguridad llevaría a la elección de las preguntas señaladas en la figura 1, indicando un mayor autoconcepto en lo relacionado con el KoT, el KMLS, el KSM y el KPM, respectivamente. Es evidente que, al ser una tarea evaluable en la calificación final de la asignatura, los maestros quieran responder a la mayor parte de preguntas posibles de cada bloque, y que no van a elegir un bloque en las que no conozcan la respuesta a la (casi) totalidad de las preguntas. También el hecho de el número de preguntas en cada bloque no fuese el mismo pudo influir la elección de los participantes hacia responder menos preguntas o aquellas que podían responder de manera más rápida o inmediata. Además, que la tarea estuviese pensada para ser realizada fuera del horario lectivo, no limitó el intercambio de opiniones entre compañeros.

Un segundo aspecto de interés que se extrae de los hallazgos es la relación que se establece entre los subdominios del MTSK. Distintas investigaciones han analizado qué relaciones y de qué tipo se evidencian entre los subdominios del MTSK (Aguilar-González et al., 2018, 2019; Delgado-Rebolledo y Espinoza-Vásquez, 2021) pero, de nuevo, se trata de relaciones evidenciadas a partir de la observación. En este sentido, sin pretensión de generalización, ya que no se trata de un estudio experimental, de los hallazgos emerge la necesidad de indagar sobre los paralelismos (o divergencias, si se encontraran) y sus causas entre las observaciones y las elecciones de los EPM.

En cuanto a la fundamentación en el modelo MTSK de esta tarea, este se ha mostrado útil y funcional para estructurar tanto las preguntas como su naturaleza. En esta línea, sería interesante seguir desarrollando tareas de estas características con el modelo MTSK. En cuanto a las preguntas de cada uno de los subdominios, somos conscientes de que la propia naturaleza de cada uno ha contribuido a focalizar la atención de los EPM, es decir, si en una pregunta existe un término lingüístico con el que el EPM no está familiarizado, pueda descartar de facto ese bloque.

Señalamos una tercera idea que surge de los hallazgos. Al tratarse de una asignatura de formación inicial a nivel de grado, se consideró que hacer explícito el modelo MTSK sería excesivamente complejo. Por ello, la elección del bloque de preguntas fue opaca respecto a los subdominios del MTSK. La cuestión de hasta qué punto un conocimiento del propio modelo, haciéndolo explícito en los procesos de instrucción, puede fomentar la metacognición y reforzar el autoconcepto y la identidad docente fue abordada en EPM a nivel de máster universitario en Aguilar-González y Rodríguez-Muñiz (2020). Sin embargo, no encontramos en la literatura formulaciones explícitas a nivel de grado. Es, por lo tanto, una línea de investigación que se abre a partir de este trabajo.

Otras líneas futuras pasan por la implementación de una tarea similar en otro contexto educativo (en concreto, en Chile, con EPM con especialidad en matemáticas, titulación que no existe como tal en España) que permita un estudio comparado o realizar varias tareas, en este sentido, con diferentes contenidos para conocer si tanto las elecciones de los bloques de preguntas, como las relaciones entre los subdominios se vuelven a producir. En esta línea, se espera agregar una instrucción final a la tarea que exija a los participantes justificar los motivos que le llevaron a elegir los dos subdominios para así mejorar nuestra interpretación de los resultados.

Finalmente, señalamos las limitaciones del estudio. La primera es que la muestra no aleatoria impide la generalización de los resultados, a pesar de tener un tamaño considerable. La segunda pasa por la propia estructura del instrumento. Se ha señalado su opacidad respecto al modelo MTSK, pero, además, a posteriori reparamos en que habría sido interesante incluir una pregunta sobre las razones que llevaron a los EPM a elegir los bloques considerados. Además, con el instrumento usado es imposible afirmar que estos resultados se vayan a mantener en el tiempo y tengan un impacto en el desempeño diario de su profesión en el futuro. Esta limitación supone un desafío pendiente, que podría abordarse desarrollando estudios de carácter longitudinal, que permitan conocer cómo se ha ido produciendo un desarrollo profesional en los EPM.

Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado al amparo del proyecto TIN2017-87600-P del Ministerio de Ciencia e Innovación de España. Los autores pertenecen a la Red MTSK

Referencias

Aguilar-González, Á., Muñoz-Catalán, C., Carrillo, J. y Rodríguez-Muñiz, L. J. (2018). ¿Cómo establecer relaciones entre conocimiento especializado y concepciones del profesorado de matemáticas? *PNA, 13*(1), 41–61. https://doi.org/10.30827/pna.v13i1.7944

Aguilar-González, Á., Muñoz-Catalán, C. y Carrillo, J. (2019). An example of connections between the mathematics teacher's conceptions and specialised knowledge. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 15*(2), 1–15. https://doi.org/10.29333/ejmste/101598

Aguilar-González, Á. y Rodríguez-Muñiz, L. J. (2020). Mathematics teachers' specialized knowledge model as a metacognitive tool for initial teacher education. En U. T. Jankvist, M. Van den Heuvel-Panhuizen y M. Veldhuis (Eds.) (2020). *Proceedings of the Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME11)* (pp. hal-02430408). ERME y Freudenthal Institute.

Carrillo, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., Vasco, D., Rojas, N., Flores, P., Aguilar-González, Á, Ribeiro, M. y Muñoz-Catalán, M. C. (2018). The mathematics teacher's specialized knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education, 20*(3), 236–253.

Castro, E. (2008). Resolución de problemas: ideas, tendencias e influencias en España. En R. Luengo González, B. Gómez Alfonso, M. Camacho Marín y L. J. Blanco Nieto (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XII.* SEEM "Ventura Reyes Prósper" y SEIEM.

Climent, N., Escudero-Ávila, D., Rojas, N., Carrillo, J., Muñoz-Catalán, M. C. y Sosa, L. (2014). El conocimiento del profesor para la enseñanza de las matemáticas. En J. Carrillo, N. Climent, L. C. Contreras, M. Montes, D. Escudero-Ávila y E. Flores-Medrano (Eds.), *Un marco teórico para el conocimiento especializado del profesor de matemáticas, el MTSK* (pp. 43–70). Universidad de Huelva.

Climent Rodríguez, N., Montes Navarro, M. Á., Contreras González, L. C., Carrillo Yáñez, J., Liñán, M. M., Muñoz-Catalán, M. C., Barrera, V. J. y León Moriales, F. (2016). Construcción de conocimiento sobre características de aprendizaje de las Matemáticas a través del análisis de vídeos. *Avances De Investigación en Educación Matemática*, *9*, 85–103. https://doi.org/10.35763/aiem.v0i9.108

Delgado-Rebolledo, R. y Espinoza-Vásquez, G. (2021). ¿Cómo se relacionan los subdominios del conocimiento especializado del profesor de matemáticas? En J. G. Moriel Junior (Ed.), *Actas del V Congreso Iberoamericano sobre Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas* (pp. 288–295). Congresse-me.

Ferretti, F. (2020). Mathematics teacher's specialised knowledge of prospective primary teachers: An explorative study. *PNA*, *14*(3), 226–240. https://doi.org/10.30827/pna.v14i3.10272

García González, M. S. y Pascual Martín, M. I. (2017). De la congoja a la satisfacción: el conocimiento emocional del profesor de matemáticas. *IE Revista de investigación educativa de la REDIECH, 8*(15), 133–148.

Gil Ignacio, N., Guerrero Barona, E. y Blanco Nieto, L. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, *4*(1), 47–72.

Hernández Gutiérrez, F. J. y Lizarde Flores, E. (2016). Caracterización del MTSK de los docentes en formación: aproximación desde sus concepciones sobre el KFLM y el KMLS. En E. Mariscal (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 1190–1198). Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.

Kinch, J. W. (1963). A formalized theory of the self-concept. *American Journal of Sociology, 68*(4), 481–486. https://doi.org/10.1086/223404

López-Beltrán, M., Albarracín, L., Ferrando-Palomares, I., Montejo-Gámez, J., Ramos, P., Serradó, A., Thibaut, E. y Mallavibarrena, R. (2020). La Educación Matemática en las enseñanzas obligatorias y el Bachillerato. En D. Martín De Diego, T. Chacón, G. Curbera, F. Marcellán y M. Siles (Eds.), *Libro Blanco de las Matemáticas* (pp. 1–94). Editorial Centro de Estudios Ramón Areces.

McLeod, D. (1992) Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 97–101). Macmillan.

Montes, M. A. (2016). Las creencias en MTSK. En J. Carrillo, L. C. Contreras y M. Montes (Eds.), *Reflexionando sobre el conocimiento del profesor. Actas de las II Jornadas del Seminario de Investigación de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Huelva* (pp. 55–59). SGSE.

Montes, M., Contreras, L. C., Liñán-García, M. M., Muñoz-Catalán, M. C., Climent, N. y Carrillo, J. (2015). Conocimiento de aritmética de futuros maestros. Debilidades y fortalezas. *Revista de Educación*, *367*, 36–62.

Pascual, M. I., Fernández-Gago, J., García, M., Marbán, J. M., y Maroto, A., (2020). El dominio afectivo y MTSK. En J. Carrillo, M. Codes y L. C. Contreras (Eds.), *IV Congreso Iberoamericano sobre Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas* (pp. 32–40). Universidad de Huelva.

Ribeiro, M., Almeida, A. y Mellone, M. (2021). Conceitualizando tarefas formativas para desenvolver as especificidades do conhecimento interpretativo e especializado do professor. *Revista Do Programa De Pós-Graduação Em Educação Matemática Da Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul (UFMS), 14*(35), 1-32. https://doi.org/10.46312/pem.v14i35.13263

Rodríguez-Muñiz, L. J., Aguilar-González, Á., Lindorff, A. y Muñiz-Rodríguez, L. (2022). Undergraduates' conceptions of mathematics teaching and learning: an empirical study. *Educational Studies in Mathematics*, *109*(3), 523–547. https://doi.org/10.1007/s10649-021-10105-5

Valenzuela-Molina, M. y Ramos-Rodríguez, E. (2019). Transformación del conocimiento especializado de futuras profesoras de primaria sobre división de fracciones. En J. Carrillo, M. Codes y L. C. Contreras (Eds.), *Actas del IV Congreso Iberoamericano sobre Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas* (pp. 228–238). Universidad de Huelva.

Vergara, L., Climent, N. y Codes, M. (2021). Construcción de conocimiento especializado a partir de una tarea formativa sobre visualización. En P. D. Diago, D. F. Yáñez, M. T. González-Astudillo y D. Carrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIV* (pp. 629–636). SEIEM.

Zembylas, M. (2005). Beyond teacher cognition and teacher beliefs: The value of the ethnography of emotions in teaching. *International Journal of Qualitative Studies in Education, 18*(4), 465–487. https://doi.org/10.1080/09518390500137642