

RELACIONES ENTRE SUBDOMINIOS DEL CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS EN LA LOCALIZACIÓN EN EL PLANO CARTESIANO

RELATIONSHIPS BETWEEN SUBDOMAINS OF MATHEMATICS TEACHER SPECIALISED KNOWLEDGE IN LOCALISATION IN CARTESIAN PLANE

Pacheco-Muñoz, E^a; Juárez-Ruíz, E^b; Flores-Medrano, E^c

^a; ^b; ^c Maestría en Educación Matemáticas Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Temática: 1–MTSK en la formación docente

Resumen. *El objetivo de esta investigación es establecer y analizar las relaciones entre subdominios del conocimiento especializado del profesor de matemática en la localización de puntos en el plano cartesiano. Como marco de referencia se tomó en cuenta el Mathematics Teacher's Specialised Knowledge, el cual se ha utilizado como una herramienta de análisis para caracterizar el conocimiento del profesor de matemáticas. La metodología fue de tipo cualitativa, con un diseño de estudio de caso instrumental. En los resultados se evidenciaron las relaciones de algunas categorías de los subdominios conocimiento didáctico del contenido, con el conocimiento de los temas y estructuras de las matemáticas. Estas relaciones entre los subdominios son potencialmente útiles para el diseño de cursos para profesores en formación inicial y continua.*

Palabras clave. Conocimiento especializado del profesor de Matemáticas, Localización en el plano cartesiano, Modelo MTSK.

Abstract. The aim of this research is to establish and analyse the relationships between subdomains of the mathematics teacher's specialised knowledge in locating points in the Cartesian plane. The Mathematics Teacher's Specialised Knowledge, which has been used as an analytical tool to characterise the mathematics teacher's knowledge, was taken as a frame of reference. The methodology was qualitative, with an instrumental case study design. The results showed the relationships between some categories of the subdomains didactic content knowledge and knowledge of the topics and structures of mathematics. These relationships between the subdomains are potentially useful for the design of courses for teachers in initial and in-service training.

Keywords. The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK), Localisation in the Cartesian plane, Model MTSK.

INTRODUCCIÓN

Con el trascurrir de los tiempos, ubicarse o localizarse en un lugar determinado ha sido una de las necesidades básicas inmersas en las diferentes comunidades o culturas del mundo, tanto en aspectos relacionados con la supervivencia, como el desarrollo y crecimiento de la población (construir una casa, desplazarse de un lugar a otro y orientarse en diferentes lugares, entre otras). Bishop (2005) plantea que localizar se relaciona con saber desplazarse, conocer el área del propio hogar, viajar sin perderse y relacionar objetos entre sí. Asimismo, según Bishop (1999), "la actividad de localizar en función de contenidos como las descripciones de recorridos, localización en el entorno, arriba-abajo, izquierda-derecha, delante-atrás, distancias, líneas, ángulo como rotación, lugares geométricos en el plano" (p. 489).

Dada la complejidad, pertinencia y transversalidad que tiene el plano cartesiano, ya sea como sistema de referencia que favorece la ubicación y localización espacial, o como una herramienta que permite la comprensión de otros contenidos matemáticos, aún se siguen presentando dificultades, tanto para localizar puntos en el plano, como para identificar los elementos que componen el plano cartesiano (Aravena y Morales, 2018).

Además, algunas investigaciones (Acuña, 2001; Saiz, 2003) plantean que hay comportamientos de los sujetos en el cotidiano, que muestran dificultades para orientarse en un ambiente nuevo y para utilizar o elaborar planos y mapas. Además, se evidencian los problemas que tienen estudiantes de secundaria para establecer el orden de las coordenadas de los puntos en el plano cartesiano pues, en lugar de utilizar el plano para trabajar en un espacio orientado de dos dimensiones, limitan su uso solo a la descripción de parejas de números negativos o positivos.

Por otro lado, considerando el rol del profesor y de su conocimiento en el proceso enseñanza y aprendizaje Hernández et al. (2015) indican que el nivel de dificultad que el docente en formación asume hacia los problemas relacionados con el uso del plano cartesiano, al momento de desarrollar sus estrategias de enseñanza, está relacionado significativamente con el proceso de aprendizaje, es decir, con las propias dificultades que el niño muestre, tanto en sus procesos de construcción del conocimiento, como en sus espacios de desenvolvimiento. En efecto, el concepto de localización ha venido presentando dificultades para la comprensión en el proceso de enseñanza y aprendizaje y, por otro lado, la falta de estudios enfocados en la práctica del profesor en el tema a nivel de la enseñanza de primaria. Por tanto, el reto del presente estudio es caracterizar el conocimiento especializado del profesor de matemáticas en la localización en el plano cartesiano en el nivel de básica primaria.

En este sentido, en el afán de estudiar a profundidad el conocimiento del profesor de matemáticas, se han creado diferentes perspectivas, un ejemplo lo plantea el Seminario de Investigación en Didáctica de las Matemáticas (SIDM), de la universidad de Huelva, después de un alto bagaje de investigación pudieron plasmar lo que hoy se conoce como el modelo del conocimiento especializado del profesor de matemáticas (Mathematics Teacher Specialized Knowledge – MTSK) (Carrillo et al., 2013), el cual se ha utilizado como una herramienta de análisis para caracterizar el conocimiento especializado del profesor de matemáticas teniendo en cuenta tres dominios como es el conocimiento matemático, el conocimiento didáctico del contenido y las creencias

En este estudio, el conocimiento del profesor se trata desde la perspectiva del modelo MTSK, en donde se busca establecer y analizar las relaciones existentes entre el conocimiento didáctico del contenido (PCK), el conocimiento de los temas (KoT) y el conocimiento de la estructura de las matemáticas (KMT) evidentes desde una planeación de clase y una entrevista semiestructurada con un profesor en el nivel de la enseñanza primaria de México.

MARCO TEÓRICO

Hablar del conocimiento del profesor es traer al contexto la influencia que ejerce tanto en el proceso de enseñanza como en el aprendizaje de las matemáticas, puesto que consta de un conocimiento heterogéneo útil y necesario. En este sentido, Zakaryan et al. (2018) afirman que “el conocimiento del profesor es reconocido como un factor relevante de su desempeño profesional y para promover el aprendizaje de la matemática de sus alumnos” (p. 105). Cabe resaltar que el conocimiento del profesor, tanto didáctico como matemático, ha sido foco de estudio en los últimos tiempos, puesto que el interés se centra

en caracterizar e identificar el qué, cómo y cuándo se hacen pertinentes en la enseñanza de la matemática.

Entre los diferentes modelos existentes en la literatura científica y el foco de estudio que se centran en caracterizar el conocimiento del profesor de matemáticas, en el presente estudio el interés se basa en el modelo MTSK (ver Figura 1).

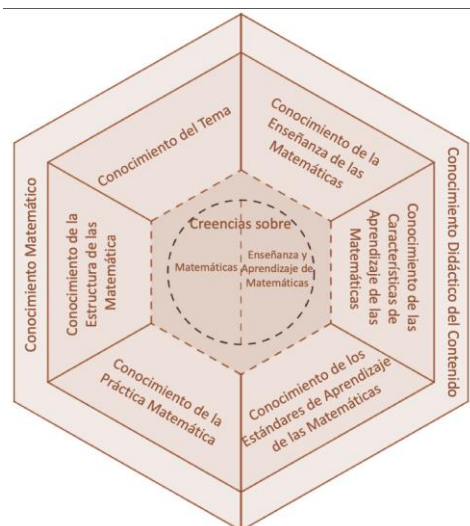


Figura 1. Modelo del Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas
(Fuente: traducción de Carrillo-Yañez et al., 2018)

El modelo MTSK, según Carrillo-Yañez et al. (2018), está conformado por tres dominios como lo son; *El conocimiento matemático*, que hace referencia al conocimiento disciplinar y científico que debe manejar el profesor y está conformado por tres subdominios: el conocimiento de los temas (KoT), el conocimiento de la estructura de las Matemáticas (KSM) y el conocimiento de la práctica matemática (KPM). *El conocimiento didáctico del contenido*, se refiere al conocimiento de cómo se enseña y de qué manera aprende el estudiante y tiene tres subdominios: el conocimiento de la enseñanza de las matemáticas (KMT), el conocimiento de las características del aprendizaje de las matemáticas (KFLM) y el conocimiento de los estándares de aprendizajes de matemáticas (KMLS); y por último *las creencias*, que son las diferentes concepciones que posee el profesor en relación con el conocimiento matemático y científico basado en su experiencia. Cabe resaltar que la presente comunicación se pretende establecer y analizar la relación entre el conocimiento didáctico del contenido, el conocimiento de los temas y la estructura de las matemáticas.

Conocimiento de los temas (KoT)

Este subdominio hace referencia al conocimiento matemático como disciplina. Flores et al. (2013) mencionan que el KoT contempla los contenidos que el profesor debe manejar, conocer y desarrollar al momento de enseñar, teniendo en cuenta deficiones, propiedades, reglas y procedimientos al momento de plantear algún tema en particular. Asimismo, incluye las diferentes aplicaciones que se le pueden dar al tema, hasta diferentes registros o formas de representación. Por ejemplo: saber localizar puntos, figuras geométricas u objetos en el plano cartesiano.

Conocimiento de la Estructura de las Matemáticas

En este subdominio, el profesor de matemática debe saber y tener en cuenta las distintas relaciones y conexiones que tiene el tema a desarrollar (localización en el plano cartesiano), partiendo de temas tanto anteriores como posteriores, hasta llegar a un nivel avanzado, es decir, viendo al plano como un sistema de referencia o una herramienta analítica necesaria para la comprensión de otros temas matemáticos (funciones, lecturas de gráficos etc.) Un ejemplo, de estas conexiones sería el conocimiento del profesor en relación con: punto, distancia, sentido, posición, coordenada, ubicación de un punto en el mapa, como también el uso del plano cartesiano para interpretaciones geométricas, y la utilización de sistemas de referencia terrestres (latitud y longitud).

Conocimiento de la Enseñanza de las Matemáticas (KMT)

Hace referencia al conocimiento que posee el profesor, al cómo enseñar, al cómo llevar ese aprendizaje al aula de clase. Este subdominio cuenta con las siguientes categorías teniendo en cuenta a Carrillo et al. (2018): *Teorías de la Enseñanza de las Matemáticas*, haciendo referencia en general al conocimiento teórico (tanto personal como institucional) específico de la enseñanza de las matemáticas que se puede aplicar al diseño de oportunidades de aprendizaje. *Recursos Didácticos (Físicos y Digitales)* se refiere al conocimiento de recursos y materiales didácticos, incluidos libros de texto, manipulables, recursos tecnológicos, pizarras interactivas. Además, este conocimiento abarca la evaluación crítica de cómo pueden mejorar la enseñanza de un tema en particular, y las limitaciones que conlleva. *Estrategias, Técnicas, tareas y Ejemplos*, aquí se evidencian las formas o estrategias al momento de representar contenidos específicos (ya sea a través de metáforas, situaciones o explicaciones).

Conocimiento de las Características del Aprendizaje de las Matemáticas (KFLM)

En este subdominio, se evidencia el conocimiento del profesor con relación al cómo aprenden los estudiantes un tema en particular, la forma cómo el estudiante interactúa con el objeto matemático y las interpretaciones que el profesor le puede dar a estas. De igual manera, en este subdominio, se presentan categorías plasmadas por Carrillo et al. (2018). *Teorías del Aprendizaje Matemático*: Refleja la necesidad de que el docente sea consciente de cómo los estudiantes piensan y construyen conocimiento al abordar actividades y tareas matemáticas. *Fortalezas y Debilidades en el Aprendizaje de las Matemáticas*, esta categoría, el conocimiento del profesor de matemática incluye la conciencia de dónde los estudiantes tienen dificultades y fortalezas, tanto en general como con respecto a un contenido específico. *Maneras en que los Alumnos Interactúan con el Contenido Matemático*, aquí se evidencian las estrategias convencionales o no convencionales que utilizan para hacer matemáticas, así como la terminología utilizada para hablar de contenidos específicos. *Aspectos Emocionales del Aprendizaje de las Matemáticas*, incluye cosas cotidianas que despiertan la motivación, los intereses y expectativas del estudiante con relación a las matemáticas (ambos en general y en términos de áreas específicas).

Conocimiento de los Estándares de Aprendizajes de Matemáticas (KMLS)

Es el conocimiento que tiene el profesor en relación con los aprendizajes que los estudiantes deben alcanzar y desarrollar en un nivel educativo específico o determinado. Aquí debe conocer el currículo oficial con que trabaja su institución teniendo en cuenta su lugar de origen. Un ejemplo de aprendizaje esperado lo plantea la Secretaría de Educación Pública SEP (2017), de México: “Resuelve situaciones que impliquen la

ubicación de puntos en el plano cartesiano” (p. 175), el cual se relacionada con el eje temático; Forma espacio y medida.

En este subdominio también se establecieron categorías teniendo en cuenta a Carrillo et al. (2018): *Resultados de aprendizaje esperados*, aquí se evidencia, el conocimiento del docente de todo lo que el estudiante debe o puede lograr en un nivel particular, en combinación con lo que el estudiante ha estudiado previamente y las especificaciones para los niveles posteriores. *Nivel esperado de desarrollo conceptual o procedimental*, incluye el conocimiento de los contenidos matemáticos que se van a enseñar en cualquier nivel en particular. *Secuencia de temas*, hace referencia a la exigencia de los alumnos en cuanto a los conocimientos y habilidades requeridos para una determinada tarea, lleva al docente a ubicar los temas tanto de forma retrospectiva, en cuanto a los conocimientos adquiridos previamente, como de forma prospectiva, de acuerdo con los conocimientos que deberán adquirir para abordarlos posteriormente.

MÉTODO

La presente investigación es de tipo cualitativa, con un estudio de caso instrumental según Stake (2007), el cual plantea el estudio de caso como un instrumento para conseguir algo, en donde se pueden dar ciertas conclusiones y generalizaciones. Es decir, el foco de interés se centra en la relación entre los subdominios del MTSK. El informante es una profesora de 6° de educación básica primaria de México (alumnos de 11 a 14 años) que cuenta con 25 años de experiencia y titulada como profesora de Matemáticas y magister en Educación Matemática.

Para la obtención de los datos se le pidió el diseño de una planeación de clase teniendo en cuenta la localización en el plano cartesiano. Cabe resaltar, que el formato de planeación que se utilizó fue propio y se tuvo en cuenta el contexto y partiendo de lo planteado por la SEP. En un segundo momento, se realizó una entrevista semiestructurada basada en evidencias, indicios u oportunidades del conocimiento especializado del profesor de matemática que no se reflejaron en el diseño de la planeación. Moriel-Junior y Carrillo-Yañez (2014) plantean que investigar haciendo preguntas específicamente diseñadas para cada enlace del subdominio del MTSK, permite ampliar la comprensión del fenómeno investigado y brinda confianza en el conocimiento identificado. Cabe mencionar que se utilizó la plataforma Meet, debido al confinamiento por la pandemia generada por Covid-19 y, además, fueron grabadas y transcritas mediante los signos VAL.ES.CO según Briz et al.(2002) los cuales lo muestran como un sistema de transcripción que en su mayoría proceden de los recursos ortográficos que la lengua posee (como son los signos de exclamación e interrogación, mayúsculas, paréntesis, corchetes, guiones, etc.), si bien también utilizamos elementos de carácter fonético (como las barras para indicar pausas, o las flechas para los tonemas) y vinculados a la tipografía (como el empleo de la cursiva para el estilo directo).

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Las técnicas e instrumentos descritos en el apartado anterior permitieron la recolección de información como resultados de la presente investigación. Cabe resaltar, que en este apartado se presentarán las descripciones de dichos resultados y posteriormente sus respectivos análisis. Los reportes de los resultados de esta investigación se basaron en los momentos de la clase teniendo en cuenta el diseño de planeación “Localización en el plano cartesiano”, proporcionada por la profesora.

Primer Momento: Inicio y motivación de la clase

La profesora se enfoca en identificar las dificultades y fortalezas que tienen los estudiantes al momento de localizar punto u objeto en el plano cartesiano basando se en

antecedentes de clases o tareas anteriores. Aquí se evidencia la relación entre algunas categorías del conocimiento de las características del aprendizaje de las matemáticas (KFLM) con el conocimiento de los temas (KoT) como se muestra en la Tabla 2 y lo expresa la profesora en el siguiente apartado:

ME: “Cuando// en la planeación/ se refiere a localizar puntos en el plano/ pero en las actividades anteriores/ no están viendo puntos en un plano/ sino puntos en una cuadrícula/ entonces pasar de una cuadrícula a un plano/ pues si es un gran/ salto/ porque ya estamos hablando de coordenadas numéricas/ a la mejor//en la cuadrícula// podían diferenciar// por ejemplo una letra/ de un número/ y talvez/ para ellos podrían ser/ la misma representación/ por ejemplo (a, 2) que como (2, a)/ pero el plano ya no // entonces si se necesita ver/ que tan reafirmado tienen la idea de localizar puntos ↑en una cuadrícula/ para que esto le pueda ayudar/ a identificar el orden en el que se van a colocar/ los puntos de un cuadrante// y también el punto a partir del cual van a empezar a contar para ubicarse y si es un salto grande” M. Martínez, (comunicación personal, 29 de abril de 2021).

Tabla 1

Relación de las categorías de los subdominios KFLM, con el KoT

Subdominios	KFLM	KoT
Categorías	Fortalezas y debilidades en el aprendizaje de las matemáticas	Procedimientos
Indicador	Conoce las dificultades de pasar de una cuadrícula a localizar puntos en el plano cartesiano	Conoce cómo, y por qué realizar ciertos pasos para pasar localizar puntos tanto en una cuadrícula como el plano cartesiano

Segundo Momento de la clase: Desarrollo y Estructuración

En este momento del diseño de la planeación de clase, la profesora tiene presente cómo se da la localización en el plano cartesiano en los diferentes niveles de la educación y sirve como antecedentes para los grados posteriores o avanzados. Asimismo, tiene presente los aprendizajes esperados por parte de los estudiantes, es decir tiene claro lo que debe y puede alcanzar el estudiante en cada nivel utilizando la localización de punto en la cuadrícula como un medio o salto para adentrarse a utilizar coordenadas de puntos en el plano. Aquí se observan algunas categorías del conocimiento de las características del aprendizaje de las matemáticas con el conocimiento de la estructura de las matemáticas como se muestra en la Tabla 2 y lo expresa en el siguiente apartado:

ME: Yo estoy trabajando desde secundaria/ se supone que debemos saber/ tanto lo que el docente de primaria y de preescolar/ tiene que enseñar/ no nada más porque yo estoy en secundaria/ solo debo saber lo de secundaria/ necesito un antecedente de qué hay atrás para que yo pueda enseñarlo/ cómo corresponde/ entonces esa actividad utilizando la cuadrícula o (batalla naval) a mi ahorita me/ me permitió/ adentrarme / por decir al enfoque/ a los propósitos /a los aprendizajes de primaria/ eso me ayuda. Aquí por ejemplo/ en secundaria/ cuando estoy viendo el tema localizar puntos yo ya tengo el antecedente de cómo se dio en primaria/ para que ahorita pueda abordarlo/ en secundaria y pueda darle una continuidad/ en cuanto a los alumnos/ el aprendizaje/ tienen que darle una continuidad/ pero/ siempre avanzando/ y entonces tengo que buscar la manera de que/ al avanzar haya sido/ no se si la palabra correcta sea ilustrativo/ de tal manera que lo comprendan” M. Martínez (comunicación personal, 29 de abril de 2021).

Tabla 2.

Revelación entre las categorías del Subdominio KMLS con el KSM

Subdominios	KMLS	KSM
Categorías	Resultados esperados	Conexiones Auxiliares
Indicador	Conoce los aprendizajes esperados en el nivel de primaria en la localización en el plano cartesiano	Conoce la conexión de la cuadrícula como elemento auxiliar para la localización de puntos en el plano cartesiano.

Tercer Momento de la clase: Cierre

En este momento de la planeación de la clase, la profesora en su enseñanza toma en cuenta los aspectos emocionales e interés de los estudiantes con fin de situar al estudiante en un aprendizaje contextualizado. Asimismo, tiene presente terminologías como “cuadra, vuelta” que utiliza el estudiante para localizar lugares en su comunidad y esto lo ayuda a orientarse en un determinado lugar. Además, emplea actividades o conceptos anteriores que le ayudan como puente para el aprendizaje y apropiación de localizar puntos en el plano cartesiano. Aquí, se relacionan algunas categorías del conocimiento de las características de las matemáticas, con el conocimiento de temas y el conocimiento de la estructura de las matemáticas, como se muestra en el Tabla 3 y como lo expresa la profesora:

ME: “Ok///por ejemplo/ el localizar lugares/ o tener un croquis o saber la trayectoria o la ubicación de por decir el/ de dónde camina o de donde/ toma el camión no se/ de la escuela a su casa// después empezar a localizar/ como en el libro dice puntos en una cuadrícula// y después tratar de llegar a localizar/ puntos en el plano/los temas desde localizar// desde donde estoy/ desde donde camino/ desde mi trayectoria/por ejemplo una cuadra que le tengo que dar vuelta/ que no puedo atravesar la casas// esa situación de ubicarse/ en el espacio es la que/ tiene que ir desarrollando y es la que yo tomo en cuenta/ cómo se fue/ ubicando/ en las diferentes actividades/ anteriores/ para poder desarrollar esta” M. Martínez (comunicación personal, 29 de abril de 2021).

Tabla 3.

Revelación entre las categorías del Subdominio KMLS con el KSM

Subdominios	KSM	KMLS
Categorías	Conexiones Auxiliares	Aspectos emocionales del aprendizaje de las matemáticas
Indicador	Conoce conexiones del tema en cuestión con contenidos matemáticos anteriores (trayectorias, cuadrícula)	Conoce qué cosas cotidianas despiertan el interés y motivación al momento de localizar puntos en el plano cartesiano.

CONCLUSIÓN

En la presente investigación se caracterizó el conocimiento especializado del profesor de matemáticas, estableciendo y analizado las relaciones entre algunos subdominios del modelo MTSK, en donde se evidenció estrategias de enseñanza que propician el aprendizaje de los estudiantes al momento de localizar puntos en el plano y por ende orientarse en una determinada comunidad. Asimismo, se evidenció el conocimiento que moviliza la profesora al momento de utilizar términos auxiliares para la apropiación del tema a desarrollar, además la identificación de las dificultades que presenta el estudiante de pasar de una cuadrícula a un plano es considerada como salto que puede generar conflicto en el mismo. En este sentido, la profesora moviliza conocimiento en los aspectos matemáticos y didácticos necesarios para el quehacer docente.

Referencias

- Acuña, C. (2001). Concepciones en Graficación, el Orden entre las Coordenadas de los puntos del Plano Cartesiano. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 4(3), 203 - 217. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/335/33540301.pdf>
- Aravena, A y Morales, A. (2018). El Plano Cartesiano en estudiantes de Quinto Básico: su Resignificación en una Situación Específica. *Bolema*, 32(62), 825-846. Recuperado de <https://www.scielo.br/pdf/bolema/v32n62/1980-4415-bolema-32-62-0825.pdf>
- Bishop. A. (1999). *Enculturación Matemática, la educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona, España: Paidós Ibérica.
- Briz, A., Albelda, M., Hidalgo, A., Padilla, X., Pons, S., Ruiz, L., y Sanmartín, J. (2002). La Transcripción De La Lengua Hablada: El Sistema Del Grupo Val.Es. Co. *Revista de Español Vivo*, 77, 57-86.
- Carrillo, J., Contreras, L. C., Climent, N., Escudero-Ávila, D., Flores-Medrano, E., y Montes, M. A. (2014). *Un marco teórico para el conocimiento especializado del profesor de matemáticas*. Universidad de Huelva Publicaciones.
- Carrillo-Yañez, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L. C., 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. doi: <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1479981>
- Flores, E., Escudero, D. I., y Aguilar, A. (2013). Oportunidades que brindan algunos escenarios para mostrar evidencias del MTSK. En A. Berciano, G. Gutiérrez, A. Estepa y N. Climent (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVII* (pp. 275-282).SEIEM.
- Hernández. F., Lizarde. E., y Zúñiga, J. (2015). El Conocimiento Especializado de los Profesores de Matemáticas en la Educación Primaria. Predictores Principales desde el MTSK en la Formación Docente Inicial. *XIII Congreso Nacional de Investigación Educativa*, Chihuahua, Chihuahua. <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v13/doc/1527.pdf>
- Stake, R. A. (2007). *Investigación con estudio de casos*. Madrid, España: Ediciones Morata.
- Valdespino, E. (2017). *El conocimiento especializado de maestros mexicanos de primaria sobre el plano cartesiano* (tesis de maestría). Universidad Internacional de Andalucía. <http://hdl.handle.net/10334/3887>.
- Zakaryan, D., Estrella, S., Espinoza-Vásquez, G., Morales, S., Olfos, R., Flores-Medrano, E., y Carrillo J. (2018). Relaciones entre el conocimiento de la enseñanza y el conocimiento de las características del aprendizaje de las matemáticas: caso de una profesora de secundaria. *Enseñanza de las ciencias*, 36(2), 105-123.