



## **Análisis de los planes de estudio (1997, 2012 y 2018) para la formación docente inicial en México desde el modelo MTSK.**

Eugenio Lizarde Flores  
Escuela Normal Rural “Gral. Matías Ramos Santos”  
San Marcos, Loreto, Zacatecas, México  
[life\\_genio@yahoo.com.mx](mailto:life_genio@yahoo.com.mx)

### **Resumen**

Con motivo de la reciente implementación, en México, de un nuevo programa de Aritmética para la formación docente inicial, revisamos de manera comparativa tres planes de estudio que hasta el momento se han implementado: 1997, 2012 y 2018 (por el año de inicio); esta revisión la centramos en el contenido del primer curso en ambos casos, sobre todo porque es el único que se dispone del último de los planes de estudio. El propósito principal es determinar, a la luz del modelo MTSK, cuáles de sus componentes han estado o están presentes como opción de formación en matemáticas. Los resultados nos permiten apreciar un efecto pendular producto de decisiones políticas, más que académicas, que llevan a centrar la mirada en el enfoque de “situaciones problemáticas” o en el “enfoque de competencias”, incluso en un intento de combinarlos, pero muy poco logrado (plan 2018).

*Palabras clave:* matemática, enseñanza, formación de profesores, conocimiento.

### **Introducción**

La formación de profesores para la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria en México, por ley está en manos del Estado, quien a través de las escuelas Normales y de la elaboración de planes y programas de estudio, de carácter y aplicación nacional, la ha estado concretando.

Una de las características principales de esta formación es que tiene un carácter generalista, es decir, el profesor que enseñará matemáticas en la escuela primaria, también tiene la obligación de enseñar el resto de las asignaturas que contempla el currículo oficial de la educación primaria (SEP, 2011; SEP, 2017); bajo esta premisa, la formación en las Escuelas Normales, reviste esa misma complejidad, el profesor se forma con esa visión, una formación generalista, la cual en ocasiones queda limitada ante la dificultad que los tiempos le marcan para profundizar en la complejidad que los avances en las diferentes perspectivas didácticas le demandan.

Cuando uno revisa la literatura teórica, sobre el campo de la educación matemática (Dreyfus, Artigue, Potari, Prediger, & Ruthven, 2018), es fácil percatarse de los avances en la

investigación al respecto<sup>1</sup>;

Las investigaciones sobre el profesor de matemáticas están vinculadas a la necesidad reconocida en diferentes ámbitos por comprender mejor el papel del profesor en las situaciones de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y sus procesos de aprendizaje y desarrollo profesional. Las aproximaciones a esta problemática y los focos de atención que los investigadores hemos planteado muestran una diversidad conceptual y metodológica que hace entrever la complejidad de los fenómenos estudiados (Llinares, 2018, pág. 1).

En el plano de la concreción de estas investigaciones, la complejidad se presenta cuando se hace la pregunta ¿cuánto de ello está realmente impactando en los procesos de formación inicial de profesores para la enseñanza de las matemáticas? ¿de qué manera los diferentes planes de estudio los han incluido en los programas específicos de matemáticas? ¿cómo se puede lograr la construcción de un conocimiento especializado necesario para la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria? Bajo la consideración de que la especialización del conocimiento del profesor radica en su uso en contextos profesionales (Carrillo, Montes, Contreras, & Climent, 2017), e incluso, la pregunta que da lugar a esta comunicación ¿cuál es el modelo de profesor de matemáticas que subyace a los diseños curriculares que se han propuesto en México para la formación inicial? ¿qué elementos del conocimiento especializado se manifiestan explícitamente en los planteamientos curriculares? Si les aplicamos un criterio de análisis explícito, desde un modelo teórico de los conocimientos que deben tener los profesores, por ejemplo, el MTSK (Carrillo, Montes, Contreras, & Climent, 2017) ¿cuáles subdominios de conocimiento se aprecian explícitamente?

Con esas preguntas nos hemos acercado a tres de los últimos planes de estudio propuestos oficialmente para la formación inicial de profesores en México: 1997, 2012 y los programas aún en construcción, pero ya en implementación los del primer semestre de la Licenciatura en educación primaria 2018, para hacer una revisión de los elementos constitutivos de los programas de matemáticas a la luz del modelo MTSK, sobre todo a partir de la primera evidencia que tenemos al revisar el programa del curso “Aritmética. Números naturales” (SEP, 2018) y notar que en éste se recuperan de manera textual actividades contempladas en los dos programas anteriores. Esta evidencia nos lleva a sospechar que no se cuenta con una definición clara sobre los componentes del conocimiento especializado del profesor de matemáticas.

### **El modelo MTSK como herramienta para el análisis y diseño de cursos de matemáticas para la formación inicial.**

El modelo MTSK se configura en la Universidad de Huelva, España, siguiendo las ideas de Shulman, (1987) y cuestionando el MKT propuesto por Ball, Hill, & Bass, (2005); en esencia es un modelo analítico que se propone con la finalidad de caracterizar los componentes del conocimiento especializado del profesor de matemáticas. Es muy importante precisar que en las intenciones pioneras para la estructuración del modelo, está presente la idea de la formación del profesor de matemáticas, a ello obedece la marcada precisión de que en éste sólo se consideran, en cada uno de sus subdominios, lo específico a matemáticas, no porque se desconozca o se descalifique el resto del conocimiento del profesor (por ejemplo, conocimientos de pedagogía en

---

<sup>1</sup> Véase, por ejemplo, algunos repositorios internacionales: ZDM, Universidad de los andes; o las diferentes revistas especializadas: *Journal of Mathematics Teacher Education*; todas las que publica el National Council of Teachers of Mathematics, dentro de ellas “Journal for research in mathematics education”, así como revistas nacionales e internacionales, Educación matemática, RELIME, Suma, UNO, etc., pero sobre todo los Handbook of mathematics

general o de psicología en general), sino sobre todo por el énfasis en lo especializado para la formación del profesor de matemáticas.

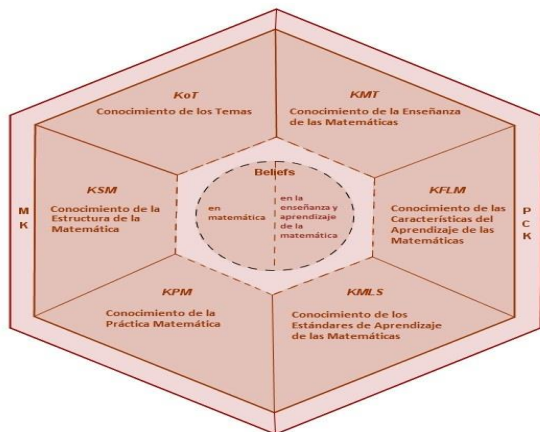


Figura 1. Modelo MTSK

Ahora bien, considerando que, en el caso de la Licenciatura en educación primaria de México, el maestro no sólo es maestro de matemáticas, como ya comentábamos en líneas anteriores, ¿en qué medida nos sirve este modelo para analizar críticamente los elementos de conocimiento del profesor presentes en los programas de estudio de matemáticas? De entrada, consideramos que sí es un buen referente sobre todo por los aspectos que en éste se contemplan y dado que sus mismos autores le han visto potencialidades cuando menos en tres escenarios: herramienta para reflexionar sobre el conocimiento propio, herramienta para investigar el conocimiento del profesor y herramienta para estructurar el contenido de la formación de profesores de matemáticas [es en este último sentido en que lo vamos a usar en esta ponencia; además de que coincidimos con Quiroga & Gamboa, (2017) en la utilidad que puede tener el modelo para actualizar los programas de formación de profesores de matemáticas].

¿En qué consiste el conocimiento especializado del profesor de matemáticas? ¿Qué componentes, dominios y subdominios puede/debe contener? De manera semejante a como lo precisaba (Shulman, 1987), el MTSK, como marco teórico para caracterizar el conocimiento especializado del profesor de matemáticas (Carrillo, Montes, Contreras, & Climent, 2017), considera dos grandes dominios (figura 1): el Conocimiento matemático (MK), como disciplina científica que se utiliza por parte del docente en un contexto escolar; y el Conocimiento didáctico del contenido (PCK), que se refiere a los aspectos relacionados con el contenido matemático como objeto de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Estos dos dominios cuentan, a su vez, con subdominios. El MK se subdivide en Conocimiento de los temas matemáticos (KoT), se relaciona con el conocimiento que el docente tiene sobre los contenidos que desarrolla con sus alumnos, así como las relaciones intraconceptuales, por ejemplo, generalizar mediante la vinculación aritmética-álgebra; en este subdominio se consideran 4 categorías: Procedimientos (¿cómo se hace? ¿cuándo se puede hacer? ¿por qué se hace así? Y características del resultado); Definiciones, propiedades y sus fundamentos; Registros de representación; Fenomenología y aplicaciones. (Vasco, Moriel, & Contreras, 2017)

*Conocimiento de la estructura matemática (KSM)*, contempla el conocimiento que le posibilita al profesor enseñar los temas matemáticos como fundamentación para su complejización posterior, es decir las conexiones con contenidos anteriores y posteriores. Se distinguen cuatro

categorías: conexiones de complejización, conexiones de simplificación, conexiones transversales y conexiones auxiliares.

El tercer subdominio del dominio de conocimiento matemático es denominado *Conocimiento de la práctica matemática* (KPM), establece la relación entre el conocimiento de los temas matemáticos y los procedimientos y prácticas que se realizan para su construcción. Para este subdominio se han propuesto seis categorías: Jerarquización y planificación como forma de proceder en la resolución de problemas matemáticos; Formas de validación y demostración; Papel de los símbolos y uso del lenguaje formal; Procesos asociados a la resolución de problemas como forma de producir matemáticas; Prácticas particulares del quehacer matemático (por ejemplo, modelación); y Condiciones necesarias y suficientes para generar definiciones.

En el dominio PCK se establecieron los subdominios: Conocimiento de las características de aprendizaje de las matemáticas (KFLM), respecto a las características de aprendizaje de los contenidos específicos de las matemáticas; Conocimiento de la enseñanza de la matemática (KMT), se refiere a los recursos, materiales, estrategias didácticas y metodológicas respecto a cómo se presenta el contenido; y Conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas (KMLS), que se enfoca a la intencionalidad y conocimiento del profesor sobre los niveles de logro y de desarrollo conceptual en los aprendizajes de los alumnos considerando el momento escolar determinado y su grado de desarrollo.

### **Metodología para el análisis**

Como metodología para el análisis usamos el análisis de documentos en la tercera acepción utilizada por (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010) como “documentos preparados por razones profesionales (reportes, libros, artículos periodísticos, correos electrónicos, etc.), cuya difusión es generalmente pública” dado que ese es el carácter que adquieren los programas de estudio oficiales, en el entendido que “sirven como sustitutos de registros de actividades que el investigador no puede observar directamente” (Stake, 1999, p.66).

Complementario a lo anterior usaremos tablas comparativas construidas a partir de dos de los elementos básicos de los cursos: unidades de aprendizaje y propósitos o competencias según corresponda, resaltando los dominios, subdominios y categorías del MTSK, a partir de la cual recuperaremos la información desde los programas de estudio ya mencionados.

#### **Primer nivel de análisis: énfasis y coincidencias entre programas.**

Al observar la tabla 1, correspondiente al primer curso de cada programa de estudios podemos notar algunas coincidencias pero a la vez algunas diferencias atribuidas principalmente al énfasis e importancia que a los cursos de matemáticas se le ha dado en éstos; hemos de aclarar que en el caso del Plan 1997 sólo se impartieron 2 cursos (Matemáticas y su enseñanza I y II) en toda la Licenciatura, mientras que en el 2012 se propusieron 4 cursos (Aritmética, su enseñanza y aprendizaje; Álgebra, su enseñanza y aprendizaje; Geometría, su enseñanza y aprendizaje; y Procesamiento de información estadística), y en el 2018 se están proponiendo 5 cursos (Aritmética, números naturales; Aritmética, números decimales y fracciones; Álgebra; Geometría; Probabilidad y estadística). En primera instancia parece un acierto el énfasis en la formación matemática, sobre todo porque, como podemos ver en los anteriores cursos, ante el reconocimiento de la cantidad de temas que puede requerir un profesor de matemáticas, se intentó ponerlos lo más apretados posibles con consecuencias poco afortunadas porque generalmente no se alcanzaron a cubrir los programas.

Tabla 1

*Bloques de aprendizaje y/o unidades de aprendizaje de cada programa*

Plan 1997: Matemáticas y su enseñanza I (SEP, 1997)	Plan 2012: Aritmética, su aprendizaje y enseñanza (SEP, 2012)	Plan 2018: Aritmética. Números naturales (SEP, 2018)
I. Aprender matemáticas al resolver problemas. II. Los números naturales y el sistema decimal de numeración. III. Las cuatro operaciones básicas con números naturales IV. La geometría.	I. De los números en contexto a su fundamentación conceptual II. Problemas de enseñanza relacionados con las operaciones aritméticas III. Aspectos didácticos y conceptuales de los números racionales y los números decimales IV. Desarrollo del razonamiento proporcional	I. La aritmética, su enseñanza y aprendizaje en el Plan y programas de estudio de educación primaria II. Estrategias de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo del concepto de número y el sistema numérico decimal III. Estrategias de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo del sentido numérico al resolver problemas de suma y resta con números naturales IV Estrategias de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo del sentido numérico al resolver problemas de multiplicación y división con números naturales

En términos del KoT, podríamos decir que la principal coincidencia recae en dos temas: número y operaciones básicas; sobresale además el hecho de que aparece articulado el KoT con el KMT, sobre todo en el Plan 2018 con la denominación “Estrategias de enseñanza y aprendizaje para...”, al menos en la denominación, aunque de la propia experiencia hemos de decir que la articulación KoT – KPM siempre ha estado presente, sin embargo en las sugerencias explícitas de los programas esto no queda claro, es decir, es una tarea que se la dejan a los formadores de profesores.

Derivado de esa coincidencia, al revisar las sugerencias de actividades de los tres programas llama la atención el hecho de que en el Plan 2018 hicieron una recuperación de actividades de los planes anteriores, lo cual confirma la sospecha respecto a la falta de una visión específica sobre la formación inicial de profesores, e incluso nos atrevemos a decir que, al parecer, se intentan articular dos visiones que han estado en pugna: el enfoque de “situaciones problemáticas” y el “enfoque por competencias” (Cfr Tabla 3), con lo cual da la impresión que es más una decisión política, al término de un sexenio presidencial (los programas 2018 se publicaron en agosto de 2018 y el gobierno termina su periodo en diciembre del mismo año), que una decisión académica que recupere los avances de la investigación didáctica.

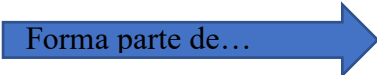
En la siguiente tabla presentamos un ejemplo de cómo se recuperaron actividades de los dos programas de estudio anteriores, para trabajarlas en el actual:

Tabla 2

*Combinación de actividades entre programas de estudio*

Plan 1997: Matemáticas y su enseñanza I (SEP, 1997)	Plan 2012: Aritmética, su aprendizaje y enseñanza (SEP, 2012)	Plan 2018: Aritmética. Números naturales (SEP, 2018)

<p>Resolver en equipos la actividad “Aprendiendo a contar” (pp. 34-39), del texto <i>La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria</i>. Taller para maestros. Primera parte, México, SEP.</p>	<p>Revisar: Las propuestas de Cedillo, T., Isoda, M., Chalini, A., Cruz, V., Ramírez, M. E. y Vega, E. (2012): El 3: primer número natural para analizar pp. 38, 39 y 40. Conceptos de conteo, orden y números ordinales en Tomo I. pp. 8-25, 33. 64 -73. Tomo II, vol 1, pp. 18-19</p>	<p>Analizar las propiedades de sistemas de numeración posicionales con diferentes bases y resuelva las actividades sugeridas en: Block, D. et. al. (1995). <i>Taller para maestros-. La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria</i>. Taller para maestros. Primera parte, México, SEP, pp. 33-61.</p>
--	---	---



Lamentablemente no se recuperaron todas las actividades que dan cuenta del proceso de comprensión de una noción o concepto matemático (por ejemplo “número”) en un intento por articular dos posicionamientos formativos.

**2º nivel de análisis: Indicios y oportunidades para la construcción del MTSK.**

Flores-Medrano (2015) menciona que los indicios de conocimiento permiten reconocer que se requiere de información amplia para convertirse en evidencia de conocimiento, por lo cual, se pueden traducir como sospechas; de igual manera, las oportunidades son las posibilidades que el diseño brinda para la construcción del conocimiento especializado.

De tal manera que, a partir de la consideración de que los propósitos o competencias específicas del curso definen su sentido, veamos cuáles elementos del MTSK se pueden apreciar:

Tabla 3

*Propósitos o competencias en los diferentes programas de estudio*

Plan 1997: Matemáticas y su enseñanza I. Propósitos	Plan 2012: Aritmética, su aprendizaje y enseñanza. Competencias	Plan 2018: Aritmética. Números naturales. Competencias
<p>1. Consoliden el <b>conocimiento de los contenidos matemáticos</b> (KoT) fundamentales que se enseñan en la escuela primaria y <b>comprendan los distintos significados que adquieren</b> al aplicarlos a distintas situaciones y en la resolución de problemas. 2. Conozcan las <b>características del enfoque didáctico</b> para la enseñanza de las</p>	<p>1. Distingue las características de las propuestas teóricas metodológicas para la enseñanza de la aritmética en la escuela primaria con la finalidad de aplicarlas críticamente en su práctica profesional (KMT). 2. Identifica los principales obstáculos que se presentan en la enseñanza y el aprendizaje de la aritmética (KFLM) en la escuela primaria y aplica este conocimiento en el diseño de ambientes</p>	<p>1. Conoce y analiza los conceptos y contenidos (KoT) del <u>Programa de estudios de la educación básica de matemáticas (KMLS)</u>; <u>crea actividades contextualizadas y pertinentes para asegurar el logro del aprendizaje de sus alumnos, la coherencia y la continuidad entre los distintos grados y niveles educativos (KSM)</u>. 2. <u>Diseña escenarios (KPM) y experiencias de aprendizaje de</u></p>

---

<p>matemáticas (KMT) que enfatiza la <b>construcción de significados</b> a partir de la <b>resolución de situaciones problemáticas</b> (KPM) y lo comparen con el enfoque por “competencias”.</p> <p>3. Conozcan y apliquen elementos de <b>didáctica de las matemáticas</b> (KMT) para analizar situaciones de enseñanza y su relación con los procesos de aprendizaje de conocimientos matemáticos en los niños (KFLM).</p>	<p>de aprendizaje (KMT).</p> <p>3. Relaciona los saberes aritméticos formales (KoT) con los contenidos del eje sentido numérico y pensamiento algebraico (KMLS) del plan y programas de estudio de educación primaria para diseñar ambientes de aprendizaje.</p> <p>4. Usa las Tecnologías de la Información y la Comunicación (tic) como herramientas para la enseñanza y aprendizaje (KMT) en ambientes de resolución de problemas aritméticos (KPM).</p> <p>5. Emplea la evaluación como instrumento para mejorar los niveles de desempeño de los alumnos de la escuela primaria en la resolución de problemas (KMT).</p>	<p><u>las matemáticas</u> utilizando diversos recursos metodológicos y tecnológicos para favorecer la <u>educación inclusiva (KMT)</u>.</p> <p>3. Diseña y utiliza recursos y medios didácticos pertinentes para desarrollar el <u>sentido numérico en el aprendizaje de las matemáticas, acorde con los procesos de desarrollo cognitivo y socioemocional de los alumnos (KFLM)</u>.</p> <p>4. <u>Evalúa el aprendizaje de sus alumnos</u> empleando distintos enfoques, métodos e instrumentos considerando las áreas, campos y ámbitos de conocimiento, así como los saberes correspondientes al grado y nivel educativo (KMT).</p> <p>5. <u>Utiliza los resultados de la investigación</u> para profundizar en el conocimiento y los procesos de aprendizaje de sus alumnos (KFLM).</p>
---	--	---

---

Si hacemos una síntesis de los subdominios del MTSK, a partir de la categorización que le aplicamos a los propósitos y/o competencias según el programa, encontramos que el Plan 1997 puso mayor énfasis en las estrategias de enseñanza (KMT), pero no hizo objeto de estudio el KSM, es decir, el conocimiento de la estructura de la matemática. Lo paradójico es que éste (KSM) se hace objeto de estudio en las actividades del Plan 2012, pero no aparece explicitado en las competencias a lograr.

El KoT presente con diferentes énfasis, en el Plan 97 centrado en el conocimiento de los contenidos de la educación básica; en el 2012 fue el centro de la atención (incluso a ello obedece la impartición del curso de Álgebra); y en el Plan 2018 aparece más equilibrado su conocimiento. El KMT también innegablemente está presente y en general, consideramos que cada uno de los subdominios va adquiriendo un lugar en las intencionalidades de los programas, sin embargo, el problema es que las orientaciones didácticas para los formadores de profesores no están claras, de tal manera que, para ejemplificar, el KSM está discursivamente presente en el plan 2018 cuando se firma “conoce y analiza los diferentes contenidos...asegurar el logro del aprendizaje de sus alumnos, la coherencia y la continuidad entre los distintos grados y niveles educativos” pero en la propuesta de actividades incluso retira bibliografía que desde el plan 2012 permitía lograr ese propósito.

### Conclusiones

La formación inicial de profesores no puede estar librada sólo a las decisiones de política nacional, debe recuperar con seriedad los avances de la investigación didáctica, en concreto modelos de formación y desarrollo profesional (uno de los cuales es el MTSK) que contribuyan a

consolidar el conocimiento especializado que mucha falta les está haciendo a los profesores; los efectos pendulares que se han estado presentando en México, no sólo dañan a la formación matemática de los nuevos profesores, sino que contribuyen a su descrédito.

Es innegable que el MTSK no resuelve todo el ámbito de la formación inicial de profesores de matemáticas para la educación primaria, sobre todo por el carácter generalista, pero sí contribuye a centrar la atención en aspectos muy puntuales: conocimiento disciplinario, conocimiento de la estructura de la matemática (aspecto muy poco considerado para la formación inicial), conocimientos para la enseñanza y de los procesos de aprendizaje de los niños, conocimiento curricular y por supuesto el conocimiento de las características de la práctica en matemáticas; la integración de estos elementos contribuirá a lograr una sólida formación docente inicial.

### Referencias y bibliografía

- Ball, D. L., Hill, H., & Bass, H. (2005). Knowing Mathematics for teaching. *American educator*, 14-43.
- Carrillo, J., Montes, M., Contreras, L. C., & Climent, N. (2017). El conocimiento del profesor desde una perspectiva basada en su especialización: MTSK. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 22, 185-206.
- Courant, R., & Robbins, H. (1979). *¿Qué es la matemática? Una exposición elemental de sus ideas y métodos*. España: Aguilar.
- Dreyfus, T., Artigue, M., Potari, D., Prediger, S., & Ruthven, K. (2018). *Developing Research in Mathematics Education. Twenty years of Communication, Cooperation and Collaboration in Europe*. England: Routledge-ERME.
- Flores-Medrano, E. (2015). *Una profundización en la conceptualización de elementos del modelo de Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK)*. Huelva: Tesis doctoral.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Llinares, S. (2018). Conocimiento, competencia docente del profesor de matemáticas y llegar a ser un formador de profesores. *Avances de Investigación en Educación Matemática. No. 13*, 1-121.
- Quiroga, F., & Gamboa, M. (2017). Contribución del MTSK en la elaboración del plan de formación de profesores de matemática. En J. Carrillo, & L. C. Contreras, *Avances, utilidades y retos del modelo MTSK. Actas de las III Jornadas del Seminario de Investigación de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Huelva* (págs. 125-130). Huelva: CGSE.
- SEP. (1997). *Matemáticas y su enseñanza I*. México: Autor.
- SEP. (2012). *Aritmética. Su aprendizaje y enseñanza*. México: Autor.
- SEP. (2018). *Aritmética. Números naturales*. México: Autor.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard educational review No 57*, 1-22.
- Stake, R. E. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.
- Vasco, D., Moriel, J., & Contreras, L. C. (2017). Subdominios del MTSK. KoT y KSM: definición, categorías y ejemplos. En J. Carrillo, & L. C. Contreras, *Avances, utilidades y retos del modelo MTSK. Actas de las III Jornadas del Seminario de Investigación de Didáctica de la matemática de la Universidad de Huelva* (págs. 29-37). Huelva: CGSE.