

EL MODELO MTSK COMO SOPORTE DE CRECIMIENTO PROFESIONAL DEL FORMADOR

Leticia Sosa Guerrero

En este artículo pretendemos describir aspectos que den cuenta del MTSK como soporte en el crecimiento profesional del formador de profesores. Abordamos un estudio de caso constituido por una formadora de futuros profesores de primaria. La recogida de información la realizamos a través de cuestionarios. Los resultados principales de crecimiento profesional están dados en términos de dominios personales, externos, de práctica y de consecuencia. El uso y fortalecimiento del MTSK puede fomentar crecimiento profesional en el formador de profesores, se puede lograr que haya aprendizaje, cambios continuos y duraderos respecto a mejorar la práctica como formador de profesores.

Términos clave: Aprendizaje; Crecimiento profesional; Formador de profesores; Matemáticas; MTSK

The MTSK model as a support for professional growth of teacher educator

In this research, we aim to describe aspects about the MTSK model as a support in the professional growth of the teacher educator. We address a case study consisting of a teacher educator of prospective elementary school teachers. Our source of information collection is through questionnaires. The main results of professional growth are presented in terms of personal, external, practice, and consequence domains. The use and strengthening of MTSK can foster professional growth in the teacher educator, enabling continuous and lasting learning, and bringing about sustained changes in improving the practice as a teacher educator.

Keywords: Learning; Mathematics; MTSK; Professional growth; Teacher educator

O modelo MTSK como suporte para o crescimento profissional do formador de professores

Nesta pesquisa, pretendemos descrever aspectos que abordem o MTSK como suporte no crescimento profissional do formador de professores. Realizamos um estudo de caso envolvendo uma formadora de futuros professores do ensino fundamental. Nossa fonte de coleta de informações é por meio de questionários. Os resultados principais do crescimento profissional são apresentados em termos de domínios pessoais, externos, de prática e de consequência. O uso e fortalecimento do MTSK podem promover o crescimento profissional no formador de professores, possibilitando aprendizado, mudanças contínuas e duradouras no aprimoramento da prática como formador de professores.

Palavras-chave: Aprendizagem; Crescimento Profissional; Formador de professores; Matemática; MTSK

A pesar de que en la política educativa la formación de profesores está presente en básicamente cualquier debate, se presta poca atención a los actores principales: los formadores de profesores y su profesionalismo (Kelchtermans et al., 2017). La investigación acerca del desarrollo profesional del formador de profesores es un campo joven (Lunenbergh et al., 2014; Livingston, 2014), por ello buena parte de la literatura actual toma como base lo que se sabe sobre el desarrollo profesional de los profesores (Vanderlinde et al., 2018). De hecho, se reconoce que los conocimientos de quienes educan y dan soporte a los profesores deben ser del más alto nivel, porque los profesores son el factor que más influye en la calidad del aprendizaje de los estudiantes (European Commission, 2013).

La formación de profesores representa una línea importante de investigación (Zeichner, 1999; Furlong et al., 2000; Cochran-Smith y Villegas, 2015). Sin embargo, la preparación profesional de los formadores de profesores ha sido menos investigada. A partir de este milenio se ha mirado a los formadores de profesores como aquellos profesionales que ocupan oportunidades para adquirir experiencias profesionales específicas (Berry, 2016; Kelchtermans et al., 2017). En ese sentido, Kelchtermans et al. (2017), ponen de relieve preguntas como: ¿Cuál es el conocimiento profesional del formador de profesores y cómo se plasma en sus prácticas profesionales? ¿cómo adquieren ese conocimiento? Es necesario responder estas preguntas porque existen formadores de profesores que tienen que adquirir otros tipos de experiencia profesional cuando asumen el puesto de formadores de profesores (Murray y Male 2005; Smith 2011; Goodwin y Kosnik 2013).

Por ejemplo, Swennen et al. (2010) hacen notar que los formadores de profesores deben transformarse para asumir ciertas identidades, especialmente el papel de investigador.

Además, los formadores de profesores ingresan a la profesión de formación docente de distintas maneras (e.g. algunos han trabajado antes como profesores de aula, otros tuvieron una licenciatura en Matemáticas u otros han realizado estudios de Educación Matemática o posiblemente provienen de una variedad de roles), lo cual afecta los conocimientos de los formadores de profesores en su nuevo rol (Vanderlinde et al., 2018).

Es ante esta complejidad en el ámbito del formador de profesores que nos interesa dar cuenta de cómo el modelo del Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK por sus siglas en inglés, Carrillo et al., 2018) sirve de soporte a una formadora de profesores para fortalecer su conocimiento y crecimiento profesional.

ANTECEDENTES

En este apartado se recogen las investigaciones sobre la necesidad de que los formadores de profesores se formen y fortalezcan sus conocimientos y sobre la necesidad de conocimientos matemáticos en el profesor o formador de profesores de primaria.

La necesidad de que los formadores de profesores se formen o sean formados y la necesidad de que fortalezcan sus conocimientos

Coincidimos con Vanassche (2014) en que los formadores de profesores ingresan a esa labor en distintos momentos de su carrera y por ende con distintas experiencias y necesidades de aprendizaje. En algunos casos, los formadores de profesores acuden a realizar estudios en un programa de doctorado porque lo ven como una opción para formarse. Abell et al. (2009) señalan que los programas de doctorado deberían funcionar como una comunidad en la que sus miembros desarrollen conocimientos disciplinarios, conocimientos para enseñar a profesores y habilidades para diseñar e implementar investigaciones en educación. Así pues, el papel de las universidades para formar al formador de profesores y que el formador busque/gestione su formación (más aún en el caso en el que hay escaso o nulo apoyo por parte de las autoridades escolares para que se forme profesionalmente) es fundamental.

En el ámbito internacional poco a poco existe un creciente interés en reconocer la importancia de la profesionalización y del desarrollo profesional de los formadores de profesores, de que estén bien preparados y altamente cualificados para educar y respaldar las próximas generaciones de profesores (por ejemplo en la conferencia asociada de la Unión Europea en Dublín en 2013). En este sentido, la Comisión Europea proporciona dos informes: “Apoyo a las profesiones docentes para mejores resultados de aprendizaje” (European Commission, 2012) y “Apoyo a los formadores de profesores para mejores resultados de aprendizaje” (European Commission, 2013). Sin lugar a duda, los formadores de profesores necesitan oportunidades de desarrollo profesional

continuo de alta calidad durante su carrera, que sea efectivo, que ayude a que los formadores de profesores desarrollen un sentido de identidad profesional como formador de profesores (Livingston, 2014; Kelchtermans et al., 2017). De acuerdo con Berry (2007) la labor de los formadores de profesores vistos como “profesores de profesores” comprende un cuerpo único de conocimiento que les exige ir más allá de concebir la enseñanza únicamente como “hacer” y de lo aprendido en experiencias laborales o estudios anteriores.

Sin embargo, todavía faltan esfuerzos sistemáticos y sostenidos por parte de muchos países para la inducción y la educación profesional de los formadores de profesores (Kelchtermans et al., 2017). Se requiere también de investigaciones sistemáticas sobre los procesos de cómo aprenden los formadores de profesores de matemáticas y los conocimientos que requieren para una práctica efectiva (Llinares y Krainer, 2006).

La necesidad de conocimientos matemáticos en el profesor y formador de profesores de primaria

Vanderlinde et al. (2018) basándose en Czerniawski et al. (2017), presentan una breve descripción de las necesidades de aprendizaje de los formadores de profesores europeos basados en la educación superior; de un total de 1158 formadores de profesores de educación superior, enfatizan cinco áreas de necesidades de aprendizaje profesional entre los participantes: habilidades de investigación, uso de TIC/aprendizaje en línea/redes sociales, publicar investigaciones y aprendizajes académicos, consideración de principios pedagógicos y formas de aprendizaje. Y en lo referente a la consideración de principios pedagógicos destacan que:

Los participantes fueron explícitos en cuanto a sus necesidades específicas relacionadas con la pedagogía. Estas necesidades incluyen: mejorar las habilidades en nuevas pedagogías asociadas con disciplinas particulares, desarrollo de estrategias de enseñanza y aprendizaje más genéricas, y consideración de la gestión del aula. (Vanderlinde et al., 2018, p.8)

Es decir, se pueden detectar aspectos de preocupación por parte de los propios formadores de profesores en términos de especializarse en nuevas pedagogías con disciplinas particulares. En este artículo entendemos el rol del formador de profesores de matemáticas como una persona responsable del desarrollo de futuros profesores de matemáticas. En Educación Matemática se está investigando cada vez más el desarrollo de la experiencia de los formadores de profesores de matemáticas y los problemas asociados (Goos y Beswick, 2021).

Goos y Beswick (2021) señalan que, con el fin de explicar cómo los seres humanos avanzan en su pensamiento, existen enfoques teóricos donde se ha recurrido a la noción de la práctica reflexiva como medio para establecer relaciones entre la actividad y las consecuencias, tal y como se da en los primeros

estudios sobre el desarrollo de los formadores de profesores de matemáticas que se basan en gran medida en perspectivas de enseñanza y aprendizaje. Chapman (2008) hace notar que tanto el autoentendimiento como el desarrollo profesional deberían ser foco de atención en la investigación sobre la práctica de los formadores de profesores de matemáticas. Así pues, en ese tipo de estudios se debe dar cuenta de cómo los formadores de profesores de matemáticas reflexionan, qué conocimiento adquieren y cómo impacta ese conocimiento en su práctica, con el fin de contribuir a una mayor comprensión teórica sobre cómo aprenden los formadores de profesores y cómo mejoran su práctica (Goos y Beswick, 2021).

En la línea de Jaworski (2008), los tipos de conocimiento necesarios para los profesores también son fundamentales para el trabajo de los formadores; en los modelos actuales de formación docente el formador de profesores de matemáticas ha de poseer conocimientos sobre una comprensión profunda de las matemáticas, la didáctica y la pedagogía relacionada con las matemáticas, las teorías de enseñanza y aprendizaje de las matemática y elementos sobre sistemas educativos y sistemas sociales en relación con la educación.

Existen investigaciones sobre los formadores de profesores de matemáticas que consideran el conocimiento de los formadores como una extensión del conocimiento de los profesores de matemáticas. Estas investigaciones sugieren que el abordaje del conocimiento por parte de los formadores es similar al del conocimiento de los profesores de matemáticas que pretenden que sus estudiantes desarrollen (e.g. Beswick, 2020; Zaslavsky y Leikin, 2004), aún y cuando podemos hablar de un metaconocimiento requerido por los formadores de profesores de matemáticas que podría denominarse “conocimiento para la enseñanza del conocimiento para la enseñanza de las matemáticas” (Goos y Beswick, 2021, p.3).

En esta investigación nos centramos en el modelo MTSK, en cuanto a su uso como soporte en el crecimiento profesional del formador de profesores. Entendemos el conocimiento especializado como un estilo de conocimiento (una forma de vida) más que como un tipo de conocimiento, tal estilo de conocimiento no es un estado de ser sino un proceso que ofrezca una nueva visión de lo que hace que el conocimiento de los profesores de matemáticas se especialice (Scheiner et al., 2019). Consideramos que los formadores de profesores requieren formación para fortalecer sus conocimientos (e.g. MTSK es decir, conocimiento matemático y conocimiento didáctico del contenido, aún y cuando el conocimiento del formador es un metaconocimiento del conocimiento del profesor de matemáticas) en su desarrollo profesional y con ello mejorar/crecer profesionalmente. Pretendemos describir aspectos que den cuenta del MTSK como base en el crecimiento profesional de una formadora de profesores, tratando de dar respuesta, a la pregunta ¿cómo una formadora de profesores fortalece su conocimiento y crece profesionalmente tomando como soporte el modelo MTSK?

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Los dos pilares de los fundamentos teóricos son el modelo MTSK (Carrillo et al., 2018) para destacar los conocimientos del profesor y el modelo interconectado de crecimiento profesional (Clarke y Hollingsworth, 2002) que nos permite interpretar el crecimiento profesional de la formadora de profesores.

Modelo del Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK)

En el MTSK hay tres dominios: Conocimiento Matemático (MK), Conocimiento Didáctico del Contenido (PCK) y las Creencias (Figura 1).

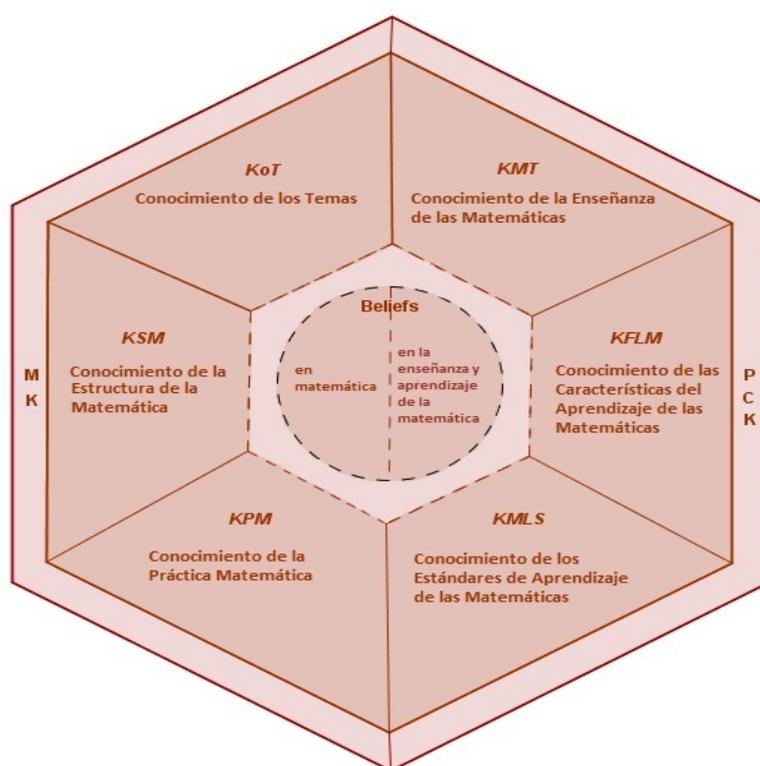


Figura 1. Modelo MTSK (Carrillo et al., 2018, p.6)

Carrillo et. al. (2018) distinguen categorías en los subdominios del MK y del PCK, a continuación las mencionamos de manera sucinta.

Para el Conocimiento Matemático (MK) proponen tres subdominios: conocimiento de los temas (KoT), conocimiento de la estructura de las matemáticas (KSM) y conocimiento de la práctica matemática (KPM).

El conocimiento de los temas (KoT) comprende el conocimiento del profesor en cuanto a qué y de qué manera conoce los temas que enseña. Incluye el conocimiento profundo del contenido matemático y sus significados: los procedimientos (¿cómo se hace?, ¿cuándo puede hacerse?, ¿por qué se hace así? y características del resultado); las definiciones, propiedades y sus fundamentos;

los registros de representación (e.g. aritmético, gráfico, algebraico, etc.); y la fenomenología y aplicaciones.

El conocimiento de la estructura de las matemáticas (KSM) se refiere al conocimiento del profesor sobre las conexiones interconceptuales (entre elementos matemáticos). Las categorías en este subdominio son: Conexiones de complejización (relación con contenidos posteriores); de simplificación (relación con contenidos anteriores); auxiliares (participación necesaria de un elemento en procesos más amplios); y transversales (diferentes elementos de contenido tienen características en común).

El conocimiento de la práctica matemática (KPM) consiste del conocimiento del profesor sobre los medios de producción y funcionamiento matemático, también incluye conocer cómo explorar y generar nuevos conocimientos en matemáticas. Zakaryan y Sosa (2021) destacan descriptores de conocimiento asociados al KPM, por ejemplo sobre: el papel de los símbolos para reducir, expresar y entender el lenguaje matemático; el papel de las convenciones matemáticas en contextos de validación; del significado y rol de las condiciones necesaria y suficiente en un teorema; de que la afirmación de algún supuesto, en matemáticas, debe sustentarse en propiedades enunciadas y aceptadas; del papel de la generalización en matemáticas; del método de prueba por contradicción para validar/demostrar en matemáticas; o de algunas estrategias heurísticas de resolución de problemas matemáticos.

Para el Conocimiento Didáctico del Contenido (PCK) se proponen tres subdominios: conocimiento de las características de aprendizaje de las matemáticas (KFLM), conocimiento de la enseñanza de las matemáticas (KMT) y conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas (KMLS).

El conocimiento de las características de aprendizaje de las matemáticas (KFLM) se refiere al conocimiento del profesor en cuanto a las características inherentes al aprendizaje de las matemáticas. Engloba a las teorías de aprendizaje, fortalezas y dificultades, formas de interacción con un contenido matemático y aspectos emocionales del aprendizaje de las matemáticas.

El conocimiento de la enseñanza de las matemáticas (KMT) consiste del conocimiento específico del profesor sobre la enseñanza de las matemáticas. Abarca a las teorías de enseñanza de las matemáticas, los recursos didácticos (físicos y digitales) y estrategias, técnicas, tareas y ejemplos.

El conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas (KMLS) comprende el conocimiento del profesor de lo que el estudiante debe o es capaz de lograr en un nivel educativo particular. Incluye a las expectativas de aprendizaje, los niveles de desarrollo conceptual o procedimental esperado y la secuenciación con temas anteriores y posteriores.

Crecimiento profesional

Consideramos al crecimiento profesional como un proceso continuo y duradero de aprendizaje (Clarke y Hollingsworth, 2002; Goos y Beswick, 2021). De

hecho, “cuando los datos han demostrado la ocurrencia de un cambio que es más que momentáneo, entonces ese cambio más duradero se considera que significa crecimiento profesional.” (Clarke y Hollingsworth, 2002, p. 958).

En el modelo interconectado de crecimiento profesional propuesto por Clarke y Hollingsworth (2002) hay cuatro dominios (Figura 2): el dominio personal, es decir, el conocimiento, creencias y actitudes del docente; el dominio de la práctica o experimentación profesional; el dominio de las consecuencias o los resultados destacados; y el dominio externo o de fuentes de información, estímulos o soporte. Los procesos mediadores de reflexión y puesta en acción se representan en el modelo como flechas que vinculan los dominios. La complejidad del crecimiento profesional se puede representar a partir de diferentes conexiones, no necesariamente lineales, entre los dominios. El ambiente, el entorno de cambio o el contexto en el que los docentes trabajan, puede tener un impacto sustancial en su crecimiento profesional.

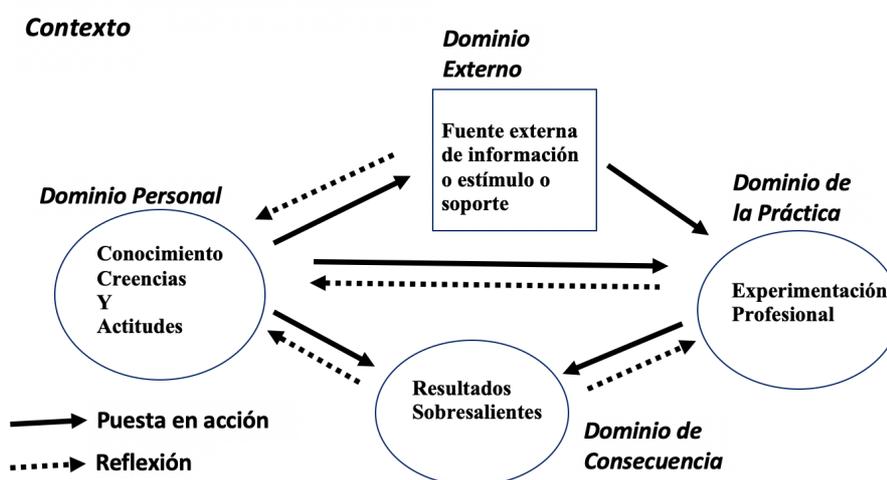


Figura 2. El modelo interconectado de crecimiento profesional (Clarke y Hollingsworth, 2002, p. 951)

Los actos interpretativos del profesor y los fenómenos de cambio que el profesor considere relevantes son importantes para explicar el crecimiento del profesor, de tal manera que “el cambio interpretado por el docente es la única consecuencia de la experimentación docente que es “de consecuencia” ya sea para el docente o para el investigador que busca explicar cambios en el conocimiento y las creencias del docente” (Clarke y Hollingsworth, 2002, p. 956).

Cabe mencionar que el modelo interconectado de crecimiento profesional de Clarke y Hollingsworth (2002) está diseñado para el profesor, pero consideramos que por la propia constitución de los dominios del modelo *per se*, nos puede ser útil para explorar y describir el crecimiento profesional del formador de profesores visto como profesor (de profesores) de matemáticas cuando usa el modelo MTSK. Nos centramos en el crecimiento profesional del formador de

profesores más que en la práctica en sí y por tanto el crecimiento se convierte en un proceso de construcción de diversos tipos de conocimiento (e.g. conocimiento del contenido y conocimiento didáctico del contenido). Cabe señalar también que, en este artículo, reportamos principalmente lo referente a los dominios del crecimiento profesional.

METODOLOGÍA

En México la realidad para el formador de profesores es difícil, entre otras cosas por la falta de apoyo por parte de las autoridades de educación (responsables de una mejor educación) para ofrecer al formador de profesores oportunidades reales, de manera continua, secuenciada y planificada, para que el crecimiento profesional del formador de profesores sea más real. Dicha formación debe obtenerse a través de un proceso, en lugar de un evento puntual. Sin embargo, es escaso el apoyo por parte de las autoridades de educación, tanto económico como de descarga de trabajo, para que el formador de profesores se prepare y pueda tener un crecimiento profesional. Por lo tanto, muchas de las veces es el propio formador de profesores quien ha de hacer sacrificios y esfuerzos para buscar la manera y los medios (económicos y de tiempo) para poder continuar (o empezar) su profesionalización como formador de profesores.

Ante esta situación, algunas universidades están haciendo esfuerzos para formar a formadores de profesores a través de programas de doctorado. Por ejemplo, la Universidad Pedagógica Nacional, en la región norte de México, ofrece el programa de Doctorado Regional en Desarrollo Educativo con Énfasis en Formación de Profesores. En este artículo mostramos un estudio de caso intrínseco (Stake, 1999) constituido por una formadora de futuros profesores de primaria, a quien llamamos con el seudónimo de Mary. Ella cursó ese programa de doctorado del año 2014 al 2018.

Mary cuenta con once años de experiencia como formadora de futuros profesores de primaria. Al inicio de su tesis de doctorado, acumulaba dos años y medio de experiencia como profesora de primaria y un año como formadora. Su trayectoria académica incluyó seis semestres de estudios de doctorado, durante los cuales llevó a cabo su investigación doctoral desde 2014 hasta 2018. Mary asumió el rol de formadora como resultado de una oportunidad surgida cuando cubrió un contrato para sustituir a un formador en comisión política. Posteriormente, participó en tres concursos, en los cuales se requería la presentación de proyectos de investigación. El proyecto que desarrolló para el último concurso sirvió como base para su propuesta doctoral. Dicho proyecto está centrado en la mejora del conocimiento matemático y didáctico de los profesores.

Mary decide cursar el doctorado tras finalizar una maestría y percibir una fuerte motivación por continuar su aprendizaje. Al enterarse de una convocatoria

para un programa de doctorado enfocado en formación de profesores, vio en ello una valiosa oportunidad para continuar aprendiendo.

Uno de los factores determinantes que llevó a Mary a centrarse en el ámbito de las matemáticas, fue su participación en la preparación de jóvenes para la práctica profesional (evento anual donde los jóvenes hacen sus análisis de la práctica y presentan su experiencia) como formadora en las escuelas normales (donde se forman a los futuros profesores de primaria). En ese proceso, Mary recurrentemente coordinaba mesas de trabajo en el área de matemáticas; cuando ella solicitaba a los jóvenes realizar un análisis sobre un tema de su elección que les presentara dificultades, la mayoría optaba por las matemáticas. En este contexto, se observaba un notable interés de los jóvenes por las matemáticas, lo cual comenzó a captar la atención de Mary, especialmente debido a su previa afinidad con esta disciplina. Es importante destacar que un factor motivador efectivo para el cambio en el formador de profesores radica en la autoindagación y reflexión sobre cómo mejorar su práctica docente.

Instrumentos de recogida de información

Nuestra fuente de información son tres cuestionarios, entendidos como instrumentos de exploración de ideas sobre un aspecto de la realidad (Rodríguez et al., 1996). Primero se le envió a Mary el cuestionario 1. Tras el análisis de sus respuestas, diseñamos el segundo; y tras su análisis, elaboramos el tercero. El primer cuestionario nos sirvió de referente en cuanto a empezar a explorar cambios o crecimiento profesional en Mary, sin embargo, algunas de las respuestas fueron escuetas, por eso consideramos la necesidad de un segundo cuestionario para recabar más información en las respuestas débiles que dio Mary en el primero. El tercer cuestionario (ver el Anexo) lo usamos para focalizar preguntas en los dominios propuestos en el modelo interconectado de crecimiento profesional propuesto por Clarke y Hollingsworth (2002), tomando como eje vertebrador el modelo MTSK.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Como se ha indicado en la presentación del caso, Mary siente una motivación personal por realizar sus estudios de doctorado pues eso le representa una buena opción para seguirse preparando y realizar de mejor manera su práctica como formadora de profesores, sobre todo porque tras reflexionar, identifica sus propias necesidades en su contexto laboral, sus fortalezas y limitantes al respecto. Ella toma consciencia de que requiere más conocimientos, sobre todo matemáticos para la formación de profesores, pues su formación inicial fue para ser profesora de nivel primaria.

Sobre la base de las respuestas de Mary a los cuestionarios, distinguimos dos momentos principales para explicar cómo se fue dando el crecimiento profesional de Mary y el papel del MTSK. El primero es cuando Mary empieza a

realizar su tesis de doctorado y el segundo, después de que ella elabora su tesis de doctorado. En cada uno de esos momentos presentamos declaraciones de Mary organizadas en términos de los dominios de crecimiento profesional y cerramos este capítulo con algunas reflexiones relevantes.

Primer momento: Ella hace su tesis de doctorado

Primer acercamiento de Mary al Modelo MTSK

Mary empieza a hacer su tesis de doctorado. El interés de Mary por profundizar en la línea de investigación del conocimiento del profesor de matemáticas, le permite establecer contacto con una investigadora del conocimiento profesional del profesor de matemáticas, quien se convierte en su directora de tesis doctoral.

En cuanto al Dominio Externo, la fuente externa está representada por la directora de tesis y los codirectores.

En un principio, el trabajo de asesoría de tesis de doctorado para la construcción de mi tesis doctoral se convirtió en el primer escenario de aprendizaje del MTSK, sus subdominios y categorías. (Cuestionario 3, P6)

En las asesorías con mi directora de tesis fui construyendo conocimiento de cada subdominio y cada categoría del MTSK y se fue enriqueciendo con el Seminario de Investigación en Didáctica de la Matemática. (Cuestionario 3, P2)

En el Dominio Personal, Mary va adquiriendo conocimiento en cuanto a entender el modelo MTSK (conocimiento matemático y conocimiento didáctico del contenido matemático) en torno al tema de fracciones.

El modelo del MTSK brinda a los formadores herramientas que le permiten mejorar su aprendizaje, pues cada una de las categorías e indicadores de los diferentes subdominios contribuyen a que se cuestione sobre lo que aprende desde diferentes dimensiones y, no se reduzca a un aspecto en particular. Por ejemplo, al aprender fracciones no basta con su conceptualización, existen otros indicadores de conocimiento que se requieren aprender; lo anterior se sistematiza y ponen en práctica en la planificación de sus clases, por citar un ejemplo. [...]El hecho de que el MTSK cuente con categorías en cada subdominio le permite al formador de profesores autoevaluarse e identificar algunas áreas de oportunidad para que realicen estudios que contribuyan a que aumente su conocimiento matemático, también para saber cuáles conocimientos requiere fortalecer. (Cuestionario 1, P9)

Esto se debe en parte a que durante su formación como licenciada en Educación Primaria hubo lagunas en cuanto al conocimiento disciplinar, porque en la malla

curricular del plan de estudios sólo se contemplan 2 cursos de matemáticas de un total de 45 cursos.

Por otro lado, Mary expresó que ya contaba con algo de PCK desde su formación inicial, pero la tesis de doctorado le permitió consolidar esos conocimientos y sistematizarlos en función de las categorías de los subdominios e incorporar otros conocimientos. Además, con su tesis aprendió a profundizar en cómo aprenden los alumnos en el ámbito de las matemáticas, y que no basta con saber teorías generales de aprendizaje, sino que es necesario conocer cómo aprenden matemáticas los alumnos.

Posteriormente, en el Dominio de Práctica, se destaca la experimentación profesional que tiene lugar tanto en la mejora de sus planificaciones como en las que realizan sus estudiantes. Ella se cuestiona sus planeaciones y su desempeño como formadora pero también las planeaciones y prácticas de sus estudiantes.

Uno de los elementos que más me funcionan en mi práctica como formadora de futuros profesores de primaria (matemáticas) es tomar el MTSK como referente para cuestionar mis planificaciones y desempeño en las aulas, así como las planificaciones y análisis de los estudiantes, inclusive en algunas planificaciones de los jóvenes intentamos agregar como indicadores algunas categorías del MTSK. (Cuestionario 1, P7)

Mary analiza y evalúa el MTSK de sus estudiantes pero en realidad analiza también el de ella misma. Primero comprende los dominios y subdominios del MTSK, les otorga significado y luego los adapta para ponerlos en acción en su trabajo como formadora (docente-investigador).

Los conocimientos que tengo del MTSK y su puesta en juego en mi práctica, han repercutido positivamente en mi crecimiento profesional como formadora de profesores en formación inicial y en servicio. Dichas situaciones requieren del empleo de diferentes tipos de conocimientos. En este sentido, me ha sido necesario avanzar en la comprensión de los dominios y subdominios del MTSK para fortalecer mi formación pero sobre todo, para orientar a otros en el trabajo con el MTSK. De esta manera, otorgo significado a los conocimientos que tengo y su uso trasciende en el trabajo que como docente-investigador realizo, es decir, el MTSK se convierte en un lente teórico, que me permite avanzar en la comprensión de la realidad que enfrento como profesional. (Cuestionario 2, P1b)

Dentro del Dominio de Consecuencia, en los resultados sobresalientes, es notable el de definir su estilo como formadora de profesores (como profesora de profesores) y el de difundir avances de su tesis en congresos.

En mi caso, aprender a crecer profesionalmente es producto de una suma de esfuerzos de mi directora de tesis, mis codirectores de tesis y mis maestros del doctorado. Sus observaciones y sugerencias en

relación con mi conocimiento matemático y didáctico como formadora han contribuido a definir mi estilo como docente. (Cuestionario 1, P6)

El MTSK ha provocado una serie de cambios en relación con mi visión sobre lo que implica matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje; lo anterior se debe a que mi objeto de estudio lo acuñé en el campo de las matemáticas, aunque debo decir que estos cambios se fueron dando poco a poco, conforme avancé en mi formación en el doctorado, pero sobre todo, durante la construcción de la tesis, pues la revisión de antecedentes y el propio trabajo de investigación me llevaron a algunas reflexiones que se concretaron en acciones en mi trabajo como docente formadora, es decir, han contribuido a definir mi estilo como docente. (Cuestionario 1, P3)

Mary expresa que el construir y comprender el MTSK le ha permitido difundir avances de investigación en su tesis de doctorado a través de la participación en congresos nacionales e internacionales.

La figura 3 sintetiza los dominios de crecimiento personal cuando Mary hace su tesis de doctorado y cuenta con la fuente externa de su directora de tesis y codirectores.

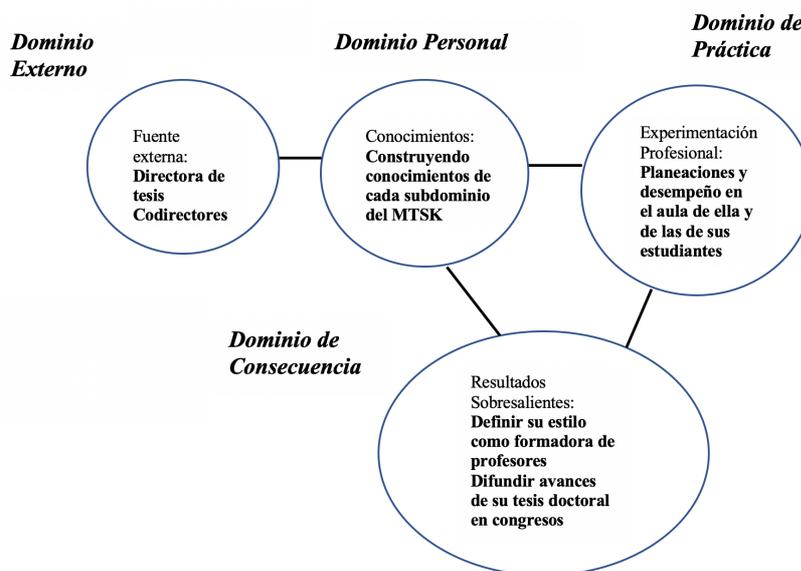


Figura 3. Crecimiento profesional de Mary cuando hace su tesis de doctorado y cuenta con la fuente externa de sus directores de tesis

Acercamiento de Mary al Modelo MTSK con el apoyo del Seminario de Investigación en Didáctica de la Matemática (SIDM)

A través de su directora de tesis de doctorado, Mary ingresa y participa en el SIDM de la Universidad de Huelva, España, donde se trabaja el modelo MTSK.

En el Dominio Externo la fuente externa está constituida por el SIDM, un espacio donde se pretende adquirir (aprender), reforzar y discutir el MTSK de

tópicos matemáticos, de distintos niveles educativos (preescolar, primaria, secundaria, bachillerato, superior) en distintos países (e.g. España, Portugal, México, Chile, Brasil, Perú y Ecuador). En ese seminario participan formadores de formadores de profesores, formadores de profesores, investigadores consolidados, tesis de maestría y doctorado, estudiantes (futuros profesores) y profesores en servicio de distintos niveles educativos. El eje vertebral de la comunidad de práctica es comprender, describir y enriquecer el MTSK.

En cuanto al Dominio Personal, durante el SIDM Mary aprende, refuerza y discute conocimientos del MTSK. Por ejemplo, en cuanto al conocimiento matemático, aprendió sobre la fenomenología, incluida en el conocimiento de los temas (KoT-fenomenología) o el conocimiento de la práctica matemática (KPM).

Algo que aprendí mucho en la categoría de fenomenología, del KoT, por ejemplo en cuanto a los distintos significados de la fracción, esto lo aprendí a partir de las reflexiones en el SIDM, y esas discusiones, me han brindado algunos elementos, me han ayudado a ver el MTSK no sólo en las planeaciones de clase, sino a verlo en las observaciones de clase de mis alumnos, también en lo mío cuando yo doy mis clases. (Cuestionario 3, P1)

En el SIDM fui construyendo más conocimiento de cada subdominio y cada categoría del MTSK. El SIDM ha contribuido mucho a mi MTSK, a ir armándolo, a ir dándole sentido a las categorías [del MTSK], y también a través de lo que comparten otros compañeros, por ejemplo del KPM, un día expusieron y como es un área de oportunidad que yo tengo, entonces me dio pauta para ir conociendo, entonces mi MTSK se ha visto fortalecido con el SIDM. (Cuestionario 3, P2)

En el Dominio de Práctica, la experimentación profesional se refleja en el desempeño de Mary como formadora en su institución. El MTSK le ha dado pautas para cuestionar las planeaciones y el desempeño en el aula tanto de ella como de sus estudiantes.

Dentro del Dominio de Consecuencia, en los resultados sobresalientes, podemos mencionar la interacción de Mary con otros miembros del SIDM llegando incluso a realizar publicaciones conjuntas, además de seguir indagando en el MTSK de ella y de sus estudiantes.

En el SIDM, cuando estuve presencialmente, me relacioné con otras dos colegas de distinto país para investigar sobre un tema, de tal manera que el grado de implicación cada vez era mayor. Sin embargo, eso contribuyó a enriquecer mi comprensión profunda, por ejemplo, cuando trabajé con otro colega de otro país, acerca de los números racionales, incluso llegamos a publicar lo que hicimos, él en su tesis era más matemática pero la mía era más lo didáctico, entonces de esa manera yo

digo que le aporta a uno, se lleva a que las discusiones se hagan entre pares para producir cosas más profundas porque hay diferentes tipos de interacción entre distintos participantes en diferentes contextos. (Cuestionario 3, P5)

He ido construyendo mi MTSK también, a partir de mis necesidades y las de mis estudiantes, que surgen en mi trabajo, y esa necesidad me ha llevado a indagar no sólo en libros o en internet, sino a estar también a la escucha, atenta de aquellos que aportan algo. Primero analizo mi escenario de trabajo, lo que me exige y en función de eso voy investigando, voy recuperando de otros, pero luego, me llevan nuevamente a replantear, investigar, a discutirlo. (Cuestionario 3, P2)

La figura 4 sintetiza los dominios de crecimiento personal cuando Mary hace su tesis de doctorado y cuenta con la fuente externa del Seminario de Investigación en Didáctica de la Matemática (SIDM).

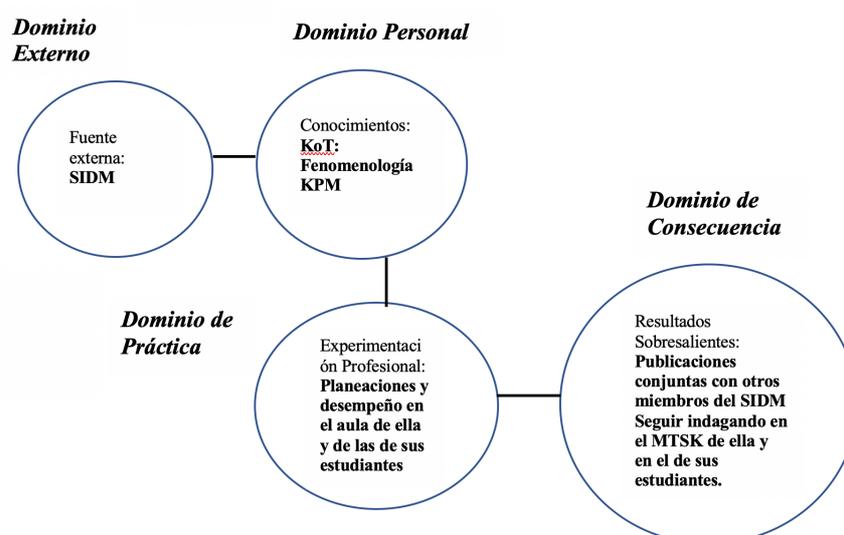


Figura 4. Crecimiento profesional de Mary cuando hace su tesis de doctorado y cuenta con la fuente externa del SIDM

Segundo momento: Después de la elaboración de su tesis de doctorado

Cuando Mary termina su tesis de doctorado, adquiere mayor reconocimiento en la institución donde labora como formadora y le encomiendan el diseño e impartición de cursos en una nueva maestría donde el eje es el modelo MTSK. Mary continúa creciendo profesionalmente, principalmente a través de su desempeño en la licenciatura como formadora de futuros profesores de primaria y en la maestría como formadora de profesores de primaria en ejercicio. Además aporta sus conocimientos del MTSK con sus estudiantes, con sus pares de su

institución, pero también con otros colegas de otras instituciones nacionales e internacionales.

En el Dominio Externo, se le presenta a Mary como fuente externa la oportunidad y responsabilidad del diseño e impartición de cursos en una nueva maestría en su institución.

En el ciclo escolar 2019-2020, trabajo en la Maestría en Docencia para la Educación Básica. La Construcción del Conocimiento Especializado: Matemáticas y Español. El diseño de los cursos de este programa de posgrado toma como referente el MTSK. Por lo tanto, los avances de conocimiento que he logrado en relación con la perspectiva teórica anterior, me han permitido impartir con mayor facilidad, por ejemplo en primer semestre, el curso MTSK: Número y operaciones básicas, pues en las diferentes unidades del programa se plantean algunas temáticas relacionadas con algunos de los subdominios del MTSK. (Cuestionario 2, P1a)

Las unidades de los cursos se diseñaron pensando en las categorías, en los subdominios del MTSK sobre todo entonces como que esa consciencia se refuerza. (Cuestionario 3, P1)

En ese sentido, en el Dominio Personal Mary reconoce cambios o mejoras en sus conocimientos y creencias, sobre todo, en su conocimiento matemático, su conocimiento didáctico del contenido, su conocimiento sobre teorías de aprendizaje de las matemáticas y sus creencias de qué es matemáticas, qué es enseñar y qué es aprender.

A pesar de que Mary reconoce avances en su conocimiento matemático, en particular en el conocimiento de los temas (KoT) en cuanto a procedimientos, definiciones, propiedades y fundamentos y registros de representación, ella considera que aún le falta avanzar más en lo referente a la categoría de fenomenología del KoT y en el conocimiento de la estructura de las matemáticas (KSM) y en el conocimiento de la práctica matemática (KPM).

He avanzado en la conceptualización de lo que implica el conocimiento matemático de un profesor; esto desde la visión del MTSK. En especial, en el caso de las fracciones y sus significados [ese es el tópico matemático en su tesis de doctorado] he adquirido más conocimientos. Además, las categorías de cada uno de los subdominios del conocimiento matemático me han llevado a autoevaluarme e identificar algunas áreas de oportunidad, con el propósito de realizar estudios que contribuyan a que aumente mi conocimiento matemático. Este subdominio es uno de los elementos del MTSK que requiero fortalecer, pues durante mi formación como licenciada en educación primaria, hubo algunos huecos en cuanto al conocimiento disciplinar, ya que la malla curricular del plan de estudios sólo contemplaba dos cursos de

matemáticas [de 45 cursos en total] y cada curso con una duración de un semestre. (Cuestionario 1, P1b)

El KSM es un área de oportunidad que nos brinda una mirada más crítica para saber más la esencia del concepto, independientemente de los currículos. [...] También el KPM representa un área por aprender más, aún y cuando en el nivel primaria no es un tema de discusión académica a diferencia de por ejemplo el KMT, ese sí está muy presente en las discusiones, en el discurso de los formadores [colegas suyos], también en los materiales curriculares de la licenciatura, pero desde ahí no aparece el KPM [permea la parte didáctica]. Entonces yo creo que el KPM lo hemos dejado de lado desde los materiales curriculares y eso impacta en lo que nosotros trabajamos en nuestros cursos. (Cuestionario 3, P1)

Cabe mencionar que a pesar de eso en el cuerpo académico donde participa Mary en su institución, tratan de avanzar haciendo esfuerzos por plantear situaciones o escenarios donde haya KSM y KPM, a veces avanzan, a veces retroceden en lo individual o en lo colectivo.

A pesar de que Mary reconoce que desde su formación inicial traía elementos del Conocimiento Didáctico del Contenido (PCK), el MTSK con sus subdominios y categorías propuestas para el PCK le han aportado oportunidades de aprendizaje como formadora.

La formación que llevé durante la licenciatura en educación primaria me dotó de gran cantidad de conocimientos del PCK. Así, la realización de mi tesis doctoral me permitió consolidar los conocimientos que tenía, sistematizarlos en función de las categorías de este subdominio e incorporar otros conocimientos, por ejemplo en lo que corresponde a las teorías de enseñanza. (Cuestionario 1, P1c)

Antes, en el caso del PCK, lo que tenía muy claro era el KMT en particular en Teorías de Enseñanza, en Teoría de Situaciones Didácticas, y en algo de las otras dos categorías del KMT, tal vez no tal cual con ese nombre, pero sí las consideraba. Y del KMLS se quedaba más sólo con lo de la categoría “Nivel esperado...” pero en las otras dos no [Resultados de aprendizajes esperados y Secuenciación de los temas]. Del KFLM tal vez tenía, pero de manera indirecta, o sea de las matemáticas no, tenía pero de teorías de aprendizaje en general, por ejemplo Piaget, Vigotsky, pero en el caso de las matemáticas, no había hecho consciencia como tal. Sí había aspectos del conocimiento de los errores y dificultades, pero los consideraba dentro de planeaciones con Teoría de Situaciones Didácticas como un apartado en el Análisis a priori o sea ahí estaba pero yo no lo ubicaba como un cajoncito específico del PCK, es decir, le daba énfasis al KMT y desde ahí lo

incluía pero de manera general en el diseño de tareas de manera indirecta. (Cuestionario 3, P1)

Entonces, algo donde Mary articulaba todo eso era en el diseño de planeaciones didácticas. Ahora ella conoce subdominios y categorías por ejemplo para el conocimiento de las características del aprendizaje de las matemáticas (KFLM) y el conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas (KMLS) y los ve como oportunidades para aprender, para enriquecer su PCK.

Por su formación, Mary ya conocía teorías de aprendizaje, pero generales por ejemplo de Piaget y Vitogsky. Ahora, contempla otras teorías de aprendizaje de las matemáticas como por ejemplo los niveles de Van Hiele.

Ahora yo puedo decir que tengo algunos ejemplos concretos sobre todo dependiendo de algunos aprendizajes esperados que hemos trabajado, ya tengo respuestas por ejemplo de teorías de aprendizaje matemático, por ejemplo los niveles Van Hiele, eso yo, ya lo había escuchado, pero estoy consciente que yo no lo había dimensionado, hasta que conocí las categorías del MTSK, como que ya le encontré sentido. (Cuestionario 3, P1)

También se observaron cambios en sus propias creencias de qué es matemáticas, qué es enseñar y qué es aprender.

Mis creencias cambiaron sobre lo que es matemáticas, su enseñanza y aprendizaje; lo anterior se debe a que el modelo del MTSK ha instaurado en mí una visión completa de lo que implica lo anterior, es decir, me ha llevado a reflexionar que los elementos señalados no están aislados o fragmentados, son un todo que se sistematiza desde la figura del MTSK. Lo importante en el planteamiento anterior, no es sólo quedarnos en la figura de dicho modelo, lo interesante es encontrar esas relaciones finas que se establecen entre matemáticas-enseñar-aprender cuando abordamos determinado objeto de estudio, pues un cambio o decisión que se tome en algún elemento de los señalados, tiene impacto en el resto, mismo que puede ayudar u obstaculizar la enseñanza. (Cuestionario 1, P2)

Ante la respuesta de Mary queremos destacar una cita que nos parece relevante en términos de los cambios en las creencias.

Los cambios en las creencias del docente con respecto a la eficacia de nuevas prácticas son mediados por las inferencias del docente que vinculan las nuevas prácticas con resultados relevantes. Estos resultados relevantes reflejarán inevitablemente la concepción existente del docente sobre los objetivos de la instrucción y la práctica aceptable en el aula; es decir, el conocimiento y las creencias del docente. (Clarke y Hollingsworth, 2002, p. 957)

En ese sentido, en el Dominio de Práctica en la experimentación profesional, dos espacios donde Mary ponen en juego su crecimiento profesional y su propio MTSK, son en las planeaciones de sus estudiantes y cuando asesora las tesis de sus estudiantes.

Una vez que el formador avanzó en la comprensión de los componentes del MTSK, puede contribuir a que sus estudiantes avancen en su aprendizaje, a través de las actividades que se realizan desde el aula, por ejemplo, en los indicadores que puede plantear para que avancen en el desarrollo de sus planificaciones, en las sugerencias y observaciones que plantea en el acompañamiento de los jóvenes durante su estancia en la escuela primaria, pero también desde los indicadores que puede proponer como referente para que los jóvenes analicen su práctica. (Cuestionario 1, P10)

No basta con que yo conozca el MTSK si sólo se deja en el discurso, por eso es necesario preguntarnos, bueno pero mis alumnos qué están aprendiendo, realmente lo están dimensionando como yo lo estoy pensando, de tal manera que a ellos les permita aprender. (Cuestionario 3, P1)

Los conocimientos adquiridos en relación con el MTSK, también me han permitido ser directora de tesis de maestría, donde recurrimos al MTSK como una perspectiva teórica que orienta algunas investigaciones en educación primaria. En este escenario, estamos buscando que el MTSK nos permita avanzar en el diseño de propuestas de intervención, es decir, que en las planeaciones didácticas, algunos de los subdominios del MTSK, se conviertan en indicadores que enriquezcan las mismas. (Cuestionario 2, P1a)

Por último, dentro del Dominio de Consecuencia, en resultados sobresalientes, podemos mencionar algunos relacionados con el cambio de su identidad como formadora, con la participación destacada de Mary en redes de colaboración nacionales e internacionales del MTSK y en su propio cuerpo académico en la institución donde trabaja como formadora, su intervención en la extensión del MTSK-Español, sus logros en la producción académica y su participación en congresos nacionales e internacionales.

Para Mary, en su práctica el MTSK se ha convertido en su “consciencia” que le hace ver qué le falta por conocer, qué necesita. Ella considera que el MTSK no sólo estuvo en su tesis de doctorado sino que ahora vive constantemente en ella. Es decir, se ha producido un cambio en su propia identidad como formadora de profesores de primaria (matemáticas).

El inicio y cierre de la investigación doctoral me ha permitido consolidar mi identidad como formadora de futuros profesores que enseñan matemáticas. En este sentido, como formadora soy más

consciente de los conocimientos que implica la enseñanza de las matemáticas, desde la perspectiva del MTSK. En mi trabajo diario el MTSK está presente, es como una consciencia que te dicta, en relación con los conocimientos matemáticos y didácticos, los conocimientos que debes poner en juego cuando aboradas determinado objeto de estudio matemático. (Cuestionario 1, P1e)

Por otro lado, Mary destaca su participación en redes de colaboración nacionales e internacionales, concretamente, la red MTSK, y el Cuerpo Académico en su institución

Gracias a mi participación en la Red Iberoamericana del MTSK tuve la oportunidad de participar como coautora en dos capítulos del libro más reciente del MTSK (2022). En la institución donde laboro contamos con Cuerpo Académico en consolidación, cuyo nombre es “el Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas”. En este sentido, una vez que concluí mi tesis, en el cuerpo académico diseñamos un proyecto de investigación para dar seguimiento al conocimiento especializado que los jóvenes en formación evidencian cuando enseñan matemáticas, en las aulas de las escuelas primarias. (Cuestionario 1, P1a)

Para Mary el MTSK ha servido como referente para tratar de sistematizar el conocimiento de otras áreas, en su propia escuela con otros colegas, pues al ser formadora de futuros profesores de primaria, han de abordar también otras áreas además de las matemáticas, por ejemplo Español.

El trabajo realizado en la tesis de doctorado me ha permitido avanzar en su difusión con los compañeros de la escuela, ya que en algunas discusiones académicas, al tratar de identificar el conocimiento que requiere el profesor en formación para enseñar diferentes disciplinas, de inmediato las categorías de los subdominios del MTSK se convierten en un referente para tratar de sistematizar el conocimiento de otras áreas. (Cuestionario 1, P1a)

En cuanto a la producción académica, Mary desarrolla productos académicos con su directora de tesis y luego con otros formadores de su institución y con estudiantes desde la perspectiva teórica del MTSK.

Después comenzamos a difundir los avances de nuestras investigaciones primero con mi directora de tesis de doctorado y posteriormente con los integrantes de mi cuerpo académico y estudiantes, lo cual nos llevó a coincidir con las líneas de investigación de otros cuerpos académicos o grupos de investigación. Así avanzamos en el establecimiento de algunas redes de colaboración. (Cuestionario 1, P5)

Además, Mary tiene participación en congresos nacionales e internacionales para difundir los trabajos de investigación que realiza sobre aspectos del MTSK. Ella ha conseguido ganar reconocimiento y prestigio.

Así pues, en ese tenor, “el crecimiento del profesor se constituye a través de las prácticas en evolución del profesor” (Clarke y Hollingsworth, 2002, p.955).

La figura 5 sintetiza los dominios de crecimiento personal de Mary después de su doctorado.

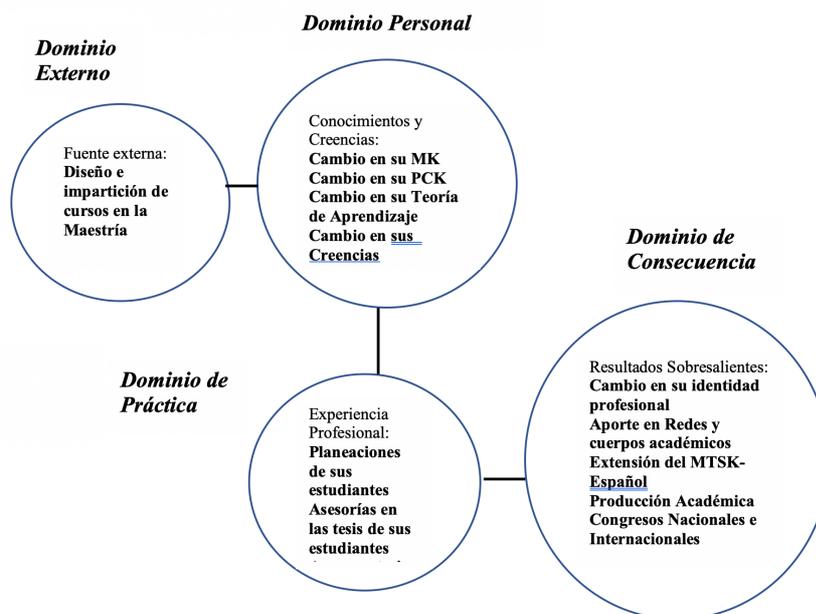


Figura 5. Crecimiento profesional de Mary después de hacer su tesis de doctorado

Algunas reflexiones relevantes expresadas por Mary

Mary considera que lo que imparta en la formación a sus estudiantes será lo que ellos más desarrollarán en su práctica, tal y como le pasó a ella. Por eso, si ella conoce y desarrolla más MTSK con sus estudiantes, será más probable que sus alumnos también desarrollen MTSK.

A Mary, lograr sostenibilidad a largo plazo en su crecimiento profesional como formadora de profesores, de la mano del MTSK, le implica participar en actividades individuales y colectivas, dentro y fuera de su institución.

Ella considera que debe seguirse autoevaluando en sus conocimientos del MTSK para mejorar su práctica como formadora de profesores, crecer para poder evaluar el programa de maestría para que siga vigente en su institución con eje rector el MTSK y expandir no sólo MTSK-Español, sino también MTSK con otras disciplinas que debe abordar un profesor de primaria. Además, plantea la posibilidad de crear un programa de doctorado en su institución, donde el MTSK se tome como referente principal.

Mary reconoce que ha de tener metas a corto, medio y largo plazo para lograr un crecimiento profesional desde el MTSK, y que las actividades que emprenda cotidianamente como profesional se conviertan en metas a corto plazo que llevan al logro de las metas a mediano y largo plazo.

CONCLUSIONES

La comprensión y uso del modelo MTSK puede fortalecer los conocimientos del formador, fomentar el crecimiento profesional en el formador de profesores o lograr que haya aprendizaje, cambios continuos y duraderos respecto a mejorar la práctica como formador de profesores. Es decir, esto puede contribuir en la formación del formador a su aprendizaje, a detectar y organizar sus carencias de conocimiento (y las de sus alumnos) como oportunidades de crecimiento y a la (re)construcción y comprensión profunda de conocimientos tanto matemáticos como didácticos del contenido matemático. Aún y cuando el conocimiento del formador es un metaconocimiento (conocimiento para enseñar a enseñar), hay conocimientos por parte de los formadores que son similares a los conocimientos de los profesores de matemáticas que pretenden que sus estudiantes desarrollen.

Respecto al crecimiento profesional del formador de profesores tomando como soporte el modelo MTSK, tan importante es qué aprende o qué cambia como el cómo aprende, cómo se dan esos cambios, cuándo aprende y cuándo cambia, no sólo en el dominio personal (conocimientos, creencias y actitudes) sino también en el dominio externo (estímulo), de práctica (experimentación profesional) y de consecuencia (resultados sobresalientes). Esto puede ayudar a identificar el conocimiento profesional del formador de profesores, cómo se adquiere y cómo se plasma en sus prácticas profesionales, lo cual contribuye al desarrollo profesional del formador de profesores de matemáticas.

En este artículo consideramos un estudio exploratorio de un caso, pero puede dar ideas de cómo esa formadora puede crecer profesionalmente. Aún se requieren más investigaciones para contribuir gradualmente al entendimiento del papel del MTSK en el crecimiento profesional del formador de profesores pero también en el del formador de formadores de profesores.

REFERENCIAS

- Abell, S., Rogers, M., Hanuscin, D. L., Lee, M., y Gagnon, M. (2009). Preparing the next generation of science teacher educators: A model for developing PCK for teaching. *Journal of Science Teacher Education*, 20(1), 77-93. <https://doi.org/10.1007/s10972-008-9115-6>
- Berry, A. (2007). *Tensions in Teaching about Teaching. Developing Practice as a Teacher Educator*. Springer.

- Berry, A. (2016). Teacher educators' professional learning: A necessary case of 'on your own'? En B. De Wever, B. R. Vanderlinde, M. Tuytens y A. Aelterman (Eds.), *Professional learning in education: Challenges for teacher educators, teachers and student teachers* (pp. 39-56). Ginko Press y Academia Press.
- Beswick, K. (2020). Mathematics teacher educators as developing professionals. Un introduction. En K. Beswick y O. Chapman (Eds.), *International handbook of mathematics teacher education (Vol. 4): The mathematics teacher educator as a developing professional* (pp. 1-11). Brill Sense.
- Carrillo J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L.C., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., Vasco, D., Rojas, N., Flores, P., Aguilar-González, Ribeiro, M., y Muñoz-Catalán, M. (2018). The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education*, 20(3), 236-253. <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1479981>
- Chapman, O. (2008). Mathematics teacher educators' learning from research on their instructional practices. En B. Jaworski y T. Wood (Eds.), *International handbook of mathematics teacher education (Vol. 4): The mathematics teacher educator as a developing professional* (pp. 110-129). Sense publishers.
- Clarke, D. y Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18, 947-967.
- Cochran-Smith, M., y Villegas, A. M. (2015). Framing Teacher Preparation Research: An Overview of the Field, Part 1. *Journal of Teacher Education* 66(1), 7-20. <https://doi.org/10.1177/0022487114549072>
- Czerniawski G., MacPhail A. y Guberman A. (2017). The professional development needs of higher education-based teacher educators: an international comparative needs analysis. *European Journal of Teacher Education*, 40(1), 127-140. <https://doi.org/10.1080/02619768.2016.1246528>
- European Commission (2012). *Supporting the Teaching Professions for Better Learning Outcomes*. European Commission. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=SWD:2012:0374:FIN:EN:PDF>
- European Commission (2013). *Supporting Teacher Educators for Better Learning Outcomes*. European Commission. <https://www.id-e-berlin.de/files/2017/09/TWG-Text-on-Teacher-Educators.pdf>
- Furlong, J., Barton, L., Miles, S., Whiting, C. y Whitty, G. (2000). *Teacher Education in Transition: Re-forming Professionalism?* Open University Press.
- Goodwin, A. L. y Kosnik, C. (2013). Quality Teacher Educators = Quality Teachers? Conceptualizing Essential Domains of Knowledge for Those Who Teach Teachers. *Teacher Development* 17(3), 334-346. <https://doi.org/10.1080/13664530.2013.813766>
- Goos, M. y Beswick, K. (2021). Introduction: The learning and development of mathematics teacher educators. En M. Goos, y K. Beswick (Eds.), *The*

- learning and development of mathematics teacher educators. Research in Mathematics Education* (pp. 1-20). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-62408-8_1
- Jaworski, B. (2008). Development of mathematics teacher educators and its relation to teaching development. En B. Jaworski y T. Wood (Eds.). *International handbook of mathematics teacher education (Vol 4). The mathematics teacher educator as a developing professional* (pp. 335-361). Sense Publishers.
- Kelchtermans, G., Smith, K. y Vanderlinde, R. (2017). Towards an 'International Forum for Teacher Educator Development': An Agenda for Research and Action. *European Journal of Teacher Education*, 41(1), 120-134. <https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1372743>
- Livingston, K. (2014). Teacher Educators: Hidden Professionals. *European Journal of Education* 49(2), 218-232. <https://doi.org/10.1111/ejed.12074>
- Llinares, S. y Krainer, K. (2006). Mathematics (student) teachers and teacher educators as learners. En A. Gutierrez y P. Boero (Eds.), *Handbook of research on the psychology of mathematics education: Past, present and future* (pp. 429-459). Sense Publishers.
- Lunenberg, M., Dengerink, J. y Korthagen, F. (2014). *The Professional Teacher Educator*. Sense Publishers. <https://doi.org/10.1007/978-94-6209-518-2>
- Murray, J. y Male, T. (2005). Becoming a teacher educator: Evidence from the field. *Teaching and Teacher Education*, 21(2), 125-142. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2004.12.006>
- Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Ediciones Aljibe.
- Scheiner, T., Montes, M. A., Godino, J. D., Carrillo, J. y Pino-Fan, L. R. (2019). What makes mathematics teacher knowledge specialized? Offering alternative views. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17, 153-172. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9859-6>
- Smith, K. (2011). Professional Development of Teacher Educators. En P. Peterson, E. Baker y B. McGaw (Eds.), *International Encyclopedia of Education* (3ª ed., pp. 681-688). Elsevier.
- Stake, R. E. (1999). *Investigación con estudios de casos*. Morata.
- Swennen, A., Jones, K. y Volman, M. (2010). Teacher educators: Their identities, sub- identities and implications for professional development. *Professional Development in Education*, 36(1-2), 131-148. <https://doi.org/10.1080/19415250903457893>
- Vanassche, E. (2014). *(Re)constructing teacher educators' professionalism: Biography, workplace and pedagogy* [Tesis doctoral, Universidad Católica de Leuven, Bélgica]. <https://lirias.kuleuven.be/retrieve/274279>
- Vanderlinde, R., Bain, Y., Lunenberg, M., Meijer, P., Murray, J., O'Sullivan, M., Smith, K., Tack, H. y Walraven, A. (2018). *Learning and Design Principles*

- for Teacher Educators' Professional Development*. <https://info-ted.eu/wp-content/uploads/2018/05/Output-supportive-guidelines-InFo-TED.pdf>
- Zaslavsky, O., y Leikin, R. (2004). Professional development of mathematics teacher educators: Growth through practice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7(1), 5-32.
- Zakaryan, D. y Sosa, L. (2021). Conocimiento del profesor de secundaria de la práctica matemática en clases de geometría. *Educación Matemática*, 33(1), 71-97. <https://doi.org/10.24844/EM3301.03>
- Zeichner, K. M. (1999). The New Scholarship in Teacher Education. *Educational Researcher*, 28, 4-15.

Leticia Sosa Guerrero
Universidad Autónoma de Zacatecas, México
lsosa@uaz.edu.mx

Recibido: diciembre, 2023. Aceptado: agosto, 2024
doi: 10.30827/pna.v18i5.29828



ISSN: 1887-3987

ANEXO. CUESTIONARIO 3

1. ¿Si hiciéramos un comparativo del antes y después de su conocimiento en cada subdominio y cada categoría del MTSK cómo sería?
2. Entonces, ¿usted dónde y cómo construyó su conocimiento de cada subdominio y cada categoría del MTSK?
3. Entonces, ¿en qué contexto o contextos adquirió su aprendizaje del MTSK individual? ¿Y colectivo?
4. ¿En qué medida considera que aportó la comunidad del SIDM (incluso tal vez su estancia en Huelva), en su propio proceso de construcción de la variedad de conocimiento de cada subdominio, de cada categoría del MTSK?
5. ¿Podría comentar acerca de su propio proceso de participación en la comunidad del MTSK, hasta lograr la participación plena con la que cuenta ahora, es decir, hasta lograr el buen reconocimiento con el que cuenta en esa comunidad (Yo: incluso es coautora de 2 capítulos de libro), es decir, cómo fue cambiando su participación?
6. ¿Cómo el uso del MTSK le ha dado soporte a su propio crecimiento profesional en esa comunidad MTSK?
7. ¿Cuáles serían sus cambios más destacados? Y ¿Cuáles serían sus resultados más destacados?
8. Entonces, ¿en qué subdominios y categorías considera que le falta aprender como formadora de profesores, porqué esos y cómo los subsanaría?
9. ¿Cómo fomentaría/gestionaría su propio crecimiento o cambio continuo?
10. Escriba sus trayectorias para cada momento de su crecimiento profesional (de acuerdo al Modelo interconectado de crecimiento profesional de Clarke y Hollingsworth (2002)). Puede usar varias hojas del mismo modelo para que marque en cada hoja una de las trayectorias, siéntase en la libertad de agregar o modificar todo lo que considere conveniente.

Gracias.

THE MTSK MODEL AS A SUPPORT FOR PROFESSIONAL GROWTH OF TEACHER EDUCATOR

Leticia Sosa Guerrero

In this article, we aim to describe aspects that illustrate the use of Mathematics Teacher's Specialised Knowledge (MTSK) model as a support for the professional growth of teacher educators. We present several aspects from the literature to highlight the importance of focusing on the training of teacher educators, ensuring that they are adequately prepared and that their knowledge is strengthened, as well as the necessity of mathematical knowledge for both primary teachers and teacher educators. The theoretical foundations are the MTSK model and the interconnected model of professional growth. We address an exploratory case study involving an educator of future primary teachers. Data collection was conducted through questionnaires. The main results regarding professional growth are presented in terms of personal, external, practice, and consequence domains. The use and enhancement of the MTSK can promote professional growth in teacher educators, facilitating learning and fostering continuous and lasting changes aimed at improving their practice as teacher educators. This means that it can contribute to the educator's training by facilitating their learning, enabling them to identify and organize their knowledge gaps (as well as those of their students) as opportunities for growth, and aiding in the (re)construction and deep understanding of both mathematical and pedagogical content knowledge. Even though the educator's knowledge is a form of metaknowledge (knowledge for teaching how to teach - knowledge for teaching knowledge for teaching mathematics), there exists knowledge among educators that is similar to the knowledge that mathematics teachers aim for their students to develop.