

CONEXIONES DEL PCK, EN LA REFLEXIÓN DE LA ENSEÑANZA DE PATRONES EN EL CONTEXTO DE EVALUACIÓN DOCENTE

CONNECTION OF THE PCK IN THE REFLECTION OF THE TEACHING OF PATTERNS IN THE CONTEXT IN EDUCATIONAL EVALUATION

María Eugenia Reyes Escobar¹, Antonio Moreno Verdejo¹

¹Universidad de Granada

e.mreyesesobar@go.ugr.es, amverdejo@go.ugr.es

Resumen

Este estudio de caso forma parte de una investigación doctoral que indaga en el conocimiento didáctico del contenido-PCK-que manifiestan los docentes de quinto de enseñanza básica en sus reflexiones en el contexto de su Evaluación Docente. El objetivo del estudio es especificar las conexiones entre los subdominios del PCK del modelo MTSK Mathematics Teacher's Specialized Knowledge en (Carrillo et al., 2013) manifestado sobre el contenido de Patrones, en las reflexiones realizadas en los portafolios. En el módulo uno del portafolio, cada docente escribe tres planificaciones de clases relacionadas a un Objetivo de Aprendizaje (OA) y una reflexión en torno a las características y dificultades de los estudiantes. La reflexión consiste en analizar la experiencia de implementación de su propia práctica docente. Las reflexiones realizadas por estos docentes presentan dos tipos de conexiones: conexiones intra-subdominio y conexiones intra-dominio.

Patrones, profesorado, reflexión docente, evaluación docente, MTSK

Abstract

This case study is part of a doctoral research that investigates the didactic knowledge of the content-PCK that teachers of fifth grade of basic education manifest in their reflections in the context of his Teaching Evaluation. The objective of the study is to specify the connections between the subdomains of the PCK of Mathematics Teacher's Specialized Knowledge model MTSK in (Carrillo et al., 2013) manifested on the content of Patterns, in the reflections made in the portfolios. In module one the portfolio, each teacher writes three lesson plans related to a Learning Objective (LO) and a reflection on the characteristics and difficulties of the students. The reflection consists of analyzing the experience of implementing their own teaching practice. The reflections made by these teachers present two types of connections: intra-subdomain connections and intra-domain connections.

Patterns, teachers, teacher reflection, teacher evaluation, MTSK

INTRODUCCIÓN

La incorporación del álgebra en primaria no es un asunto trivial, considerando que los profesores de estos niveles no cuentan con una formación inicial profunda y disciplinar en matemáticas (Blanton y Kaput, 2005). Uno de los temas centrales referente al álgebra en primaria es el estudio de Patrones, incluidos el año 2012 en el currículo chileno. La presente investigación indaga en el Conocimiento Didáctico del Contenido (PCK) sobre Patrones y el objetivo del estudio es especificar las relaciones del PCK (Carrillo et al., 2018) de Patrones, que manifiestan los profesores chilenos de sexto de primaria, en el contexto de su evaluación docente.

Buscamos conexiones entre los diferentes subdominios del conocimiento didáctico del contenido del MTSK, es decir, conexiones entre 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 del profesorado (KMLS) de primaria que enseña el contenido de Patrones. Se profundiza en el PCK y las relaciones entre sus subdominios, considerando que en un mismo episodio se pueden encontrar evidencias o indicios que se identifican con varios conocimientos y es posible describir cómo interactúan estos conocimientos. La condición analítica del modelo permite encontrar investigaciones que muestran relaciones entre conocimientos de un mismo subdominio relaciones intra-subdominio, al interior de un dominio intra-dominio, y entre diferentes dominios inter-dominio (Delgado et al., 2021).

Como instrumentos de recogida de datos para este estudio de caso se han empleado cuatro portafolios de profesores chilenos, solicitados al Sistema de Evaluación del Desempeño Profesional Docente y Asignación de Excelencia Pedagógica. Tomando en cuenta una tarea del portafolio: la reflexión de esa unidad pedagógica implementada, seleccionamos evidencias e indicios de conocimientos y las relaciones que presentan entre los subdominios del PCK.

La presente investigación busca indagar el conocimiento didáctico del contenido (CDC) que manifiestan los docentes de quinto de enseñanza básica, cuando son evaluados por el Sistema de Desarrollo Profesional Docente en Chile. Para ello emplearemos el modelo del Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas.

Por ello nos planteamos la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué Conocimiento Didáctico del Contenido de Patrones y qué conexiones entre los subdominios, manifiestan el profesorado de primaria en sus reflexiones en el contexto de la evaluación docente? El objetivo del estudio es especificar las conexiones entre los subdominios del CDC del modelo *MTSK Mathematics Teacher's Specialized Knowledge* (Carrillo et al., 2013), manifestado por profesores de quinto de primaria, sobre el contenido de Patrones, en las reflexiones realizadas en el contexto de su evaluación docente.

Para ello analizamos las reflexiones realizadas en los portafolios que les solicitó el Sistema de Evaluación del Desempeño Profesional Docente y Asignación de Excelencia Pedagógica en su evaluación. En el módulo uno del portafolio, cada docente escribe tres planificaciones de clases relacionadas a un Objetivo de Aprendizaje (OA) según Mineduc (2018) y una reflexión en torno a las características y dificultades de los estudiantes. La reflexión pedagógica del portafolio consiste en analizar la experiencia de implementación de su propia práctica docente.

Revisaremos el modelo teórico Conocimiento Especializado del Profesor de Matemática y del contenido de Patrones, se expondrán los resultados encontrados de las frecuencias de los descriptores de cada subdominio y de las conexiones intersubdominio e intrasubdominio encontradas en las evidencias de las planificaciones y reflexiones. Por último, se realizará la discusión de los resultados, incluyendo las conclusiones, limitaciones y líneas de investigación para el futuro.

ANTECEDENTES TEÓRICOS

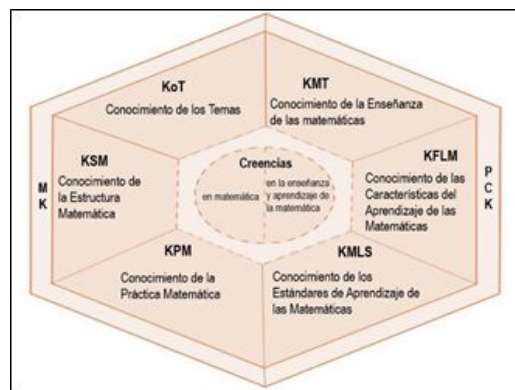
Siguiendo la línea teórica propuesta, nos enfocaremos en el estudio del conocimiento del profesorado. Shulman (1986) consideró que los tres componentes fundamentales que sostienen la especificidad de cada materia a enseñar son: conocimiento del contenido, conocimiento pedagógico del contenido y conocimiento curricular. Respecto al conocimiento pedagógico del contenido (Pedagogical Content Knowledge, PCK), se menciona que incorpora aspectos relacionados a la enseñanza y al aprendizaje del contenido, dando entidad a un cuerpo específico de conocimiento para el profesor.

Shulman señala que el PCK “va más allá del conocimiento del contenido per se a la dimensión del conocimiento del contenido para la enseñanza” (p. 9). Cabe mencionar que, como expresan Ponte y Chapman (2006), Shulman hizo hincapié en el PCK como un aspecto clave para abordar en el estudio de la enseñanza, y es precisamente éste el dominio que ha sido el foco de atención en muchas investigaciones acerca del conocimiento profesional del profesor.

Un modelo que en su estructura considera elementos relacionados con el PCK es el MTSK. Parte de la reflexión sobre cuál es el conocimiento que sólo tiene sentido para el profesor de matemáticas y hace una llamada de atención sobre la importancia de lo especializado del conocimiento de este. La figura 1 muestra el modelo MTSK y sus tres dominios: Conocimiento Matemático (MK); Conocimiento Didáctico del Contenido (PCK); y un dominio fundamentado en las Creencias que permea los dos dominios anteriores.

Figura 1.

Modelo MTSK (Carrillo et al., 2018).



En esta investigación profundizaremos en el PCK, prestando atención a los conocimientos manifestados en cada uno de sus tres subdominios y a las relaciones que puedan establecerse intra e intersubdominios. A continuación, se presentan los tres subdominios del PCK que se puede observar en la figura 1 al lado derecho del hexágono: KMT, KFLM y KMLS.

El conocimiento de la enseñanza de las matemáticas (Knowledge of Mathematics Teaching KMT) entrelaza el conocimiento sobre cómo aprenden los estudiantes el conocimiento del contenido declarado en MK, considerando el conocimiento de recursos materiales o virtuales, modos de presentar el contenido y el potencial que puede tener para la enseñanza, así como el conocimiento de ejemplos adecuados para cada contenido, intención o contexto determinado.

El conocimiento de las características del aprendizaje de las matemáticas (Knowledge of Features of Learning Mathematics, KFLM) comprende el conocimiento del profesor sobre diversas teorías para el aprendizaje de un contenido en particular -o de la matemática en general-, incluyendo conocimiento sobre los procesos que siguen los alumnos para acceder, proceder e interpretar las producciones de sus estudiantes al interactuar con el contenido (Zakaryan et al., 2018).

Conocimiento de los Estándares de Aprendizaje de las Matemáticas (Knowledge of the Mathematics Learning Standards, KMLS) aludiendo a los objetivos, contenidos, orientaciones metodológicas, criterios de evaluación y recursos establecidos para que el profesor se guíe en su labor de enseñanza. Su contenido abarca, por supuesto, los diferentes grados de profundidad en que un profesor pudiera conocer el currículo oficial, respecto de las matemáticas, vigente en el país en que imparte su docencia, y su concreción, en caso de existir, en un territorio concreto del mismo.

Así, el estudio del conocimiento especializado de los profesores desde el punto de vista de las relaciones entre subdominios de conocimiento en el mismo dominio (intra-dominio), entre categorías de conocimiento en el mismo subdominio (intra-subdominio) o en diferentes dominios (inter-dominio) hacen explícito el carácter integrado del conocimiento especializado de los profesores de matemáticas.

El modelo MTSK permite analizar el conocimiento que el profesor pone en juego en la preparación de clases, la discusión entre docentes, la enseñanza en aula o la reflexión posterior, en nuestra

investigación queremos evidenciar las relaciones entre el Conocimiento Didáctico del Contenido Matemático –PCK- de Patrones que establecen los profesores de primaria porque en los últimos años se ha puesto de relieve el estudio de las relaciones entre el MTSK del conocimiento del profesor de matemáticas de Educación Secundaria.

Los antecedentes sobre las relaciones en el modelo de los profesores de secundaria se han investigado sobre la enseñanza de diversos contenidos, ejemplo de ello son las investigaciones sobre racionales, semejanza de triángulos, de proporciones y de simetrías. Las relaciones que se pueden establecer entre los distintos subdominios del modelo ya lo investigaron Zakaryan y Ribeiro (2016) caracterizando el conocimiento de una profesora de secundaria en la enseñanza de los números racionales. Otro estudio de las relaciones que se pueden establecer entre los distintos subdominios del Conocimiento Didáctico del Contenido-PCK-(Zakaryan et al., 2018) investigando sobre la enseñanza del contenido de semejanza de triángulos de una profesora de secundaria entre KMT y KFLM. Otro estudio de las relaciones que se pueden establecer entre los distintos subdominios del modelo con el Conocimiento de los Temas –KoT-(Fuentes, 2020) sobre la enseñanza de la proporcionalidad de un profesor de secundaria. Pero para el foco de nuestra investigación queremos evidenciar las relaciones del PCK sobre Patrones y de docentes de educación primaria (Aguilar, 2018) identificando las relaciones de las concepciones CEAM y los subdominios de MTSK, de una maestra de educación primaria y su quehacer en el aula cuando establecía procesos de enseñanza-aprendizaje en matemáticas sobre polígonos.

En este estudio de caso indagamos las relaciones intrasubdominios e intra-dominios, según Delgado y Espinoza (2021), debido a la estructuración del MTSK y al carácter integrado con que se considera el conocimiento, es posible encontrar investigaciones que muestran relaciones entre conocimientos de un mismo subdominio (intra-subdominio), al interior de un dominio (intra-dominio) (Flores-Medrano et al., 2015), Zakaryan y Ribeiro (2016) o entre diferentes dominios (inter-dominio). También se podría considerar que en estas relaciones los subdominios dependen unos de otros, Delgado- Espinoza (2021) se sustentan, complementan, asocian o potencian como se ha señalado en otros estudios.

La literatura reporta investigaciones de relaciones entre subdominios del PCK sobre las conexiones o relaciones del conocimiento didáctico del contenido matemático, resalta la relación entre el KFLM y el KMT, y los resultados de investigación valorando la potencialidad que esta tiene, (Escudero-Ávila et al., 2017; Escudero-Ávila et al., 2015; Zakaryan et al., 2018; Delgado-Rebolledo et al., 2020).

La relación entre los subdominios o las categorías están dados por la frecuencia de indicios /evidencias que tienen las categorías y sus descriptores. Para que se pueda afirmar que dos o más subdominios de conocimiento están relacionados en un episodio, si se identifican indicios o evidencias (Flores-Medrano, 2015) que ayuden a interpretar qué conocimiento han manifestado los docentes y qué relación se establece. Se profundiza en el PCK y las relaciones entre sus subdominios, considerando que en un mismo episodio se pueden encontrar evidencias o indicios que se identifican con varios conocimientos y es posible describir cómo interactúan estos conocimientos. La condición analítica del modelo permite encontrar investigaciones que muestran relaciones entre conocimientos de un mismo subdominio relaciones intra-subdominio (Delgado et al., 2021), al interior de un dominio intra-dominio, y entre diferentes dominios inter-dominio.

En cuanto a las evidencias de conexiones del PCK, orientan sobre el conocimiento especializado que fue puesto en acción, gracias a la identificación de las concepciones cuando permean el conocimiento (Aguilar-González et al., 2018). Una vez establecidas las codificaciones se seleccionan los indicios y evidencias que tienen dos o más codificaciones y así podemos establecer las conexiones intra-subdominios e intra-dominios. Estas conexiones nos ayudan como investigadores, a poder comprender en este caso de estudio las reflexiones del profesorado con mayor profundidad.

Se pretende con las reflexiones escritas hacia la enseñanza de Patrones, mostrar indicios/evidencias encontradas en los diferentes subdominios del PCK y cómo se relacionan estas evidencias. Buscamos conexiones entre los diferentes subdominios del conocimiento didáctico del contenido del MTSK, es decir, conexiones entre 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 (KMLS) así como también buscamos relaciones en las concepciones porque hay relaciones entre un subdominio de conocimiento y una concepción. Se debe poder inferir que la concepción actúa permeando el subdominio de conocimiento en el episodio, permitiendo acceder a una comprensión más detallada del conocimiento del profesorado hacia la enseñanza de Patrones.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada para esta investigación doctoral en curso es transversal, descriptiva, cualitativa, y exploratoria (Hernández, 2018). Se trata de una investigación transversal, ya que se realiza en un momento determinado entre los años 2016 y 2017 donde se recoge información de un grupo de docentes en ejercicio en el contexto de su evaluación docente. El alcance de la investigación es de tipo descriptivo porque se realiza una recolección de información desde las planificaciones y reflexiones escritas por los docentes en torno al Objetivo de Aprendizaje (OA) de Patrones. Tiene un enfoque cualitativo de categorías de análisis, desde los criterios del MTSK. Y posee un carácter exploratorio porque es una problemática sobre docentes de primaria en ejercicio. Corresponde a estudios de casos, ya que es una revisión de documentos elaborados por docentes de distintas edades, de diferente localización geográfica, y con diversa especialización, por lo tanto, el resultado será un análisis sistemático referido a un mismo OA describiendo el PCK y las relaciones entre sus subdominios.

El desarrollo profesional docente en Chile, se mide a través de la Evaluación Docente mediante cinco instrumentos: portafolio, pauta de autoevaluación, entrevista por un evaluador par, informe de referencia de terceros y prueba de conocimientos disciplinares guiándose por el Marco de la Buena Enseñanza, este marco define cuatro esferas del adecuado desempeño profesional: planificación y preparación de la enseñanza; creación de ambientes propicios para el aprendizaje; evaluación y reflexión sobre la práctica docente; evaluación sobre las tareas y responsabilidades profesionales (Assael y Pavez, 2008) Siendo el Portafolio el instrumento fundamental de la evaluación docente, por el peso que se le asigna al clasificar al profesorado en las categorías de desempeño, y también porque es el que presenta el mayor poder discriminatorio (Gajardo, 2020).

Para encontrar las relaciones como instrumentos de recogida de datos para este estudio de caso se han empleado tres portafolios de profesores chilenos, solicitados al Sistema de Evaluación del Desempeño Profesional Docente y Asignación de Excelencia Pedagógica. En el Módulo uno del portafolio el profesorado presenta planificaciones, evaluaciones y reflexiones: son tres planificaciones que consisten en la descripción de la implementación de una unidad pedagógica de ocho horas con la elegibilidad de un Objetivo de Aprendizaje (OA), una evaluación para los estudiantes que puede ser cualitativa o cuantitativa y una reflexión en torno a las características y dificultades de los estudiantes de la unidad pedagógica implementada en este caso de Patrones. Se mantiene la confidencialidad de la información de los datos y se utilizan únicamente para el fin de esta investigación doctoral.

El profesorado que realiza el portafolio ejerce en escuelas públicas, son docentes titulados que realizan la enseñanza de la asignatura de matemáticas. La primera clasificación para seleccionar nuestra muestra de investigación fue de acuerdo a la elegibilidad de los docentes, obteniendo una muestra de 262 portafolios referentes a los OA del Eje de Patrones y Álgebra, encontrando 37 portafolios de OA de Patrones en distintos niveles de enseñanza básica. Para este estudio de caso analizamos tres portafolios del OA 14 de Patrones, de quinto año básico, corresponden a dos realizados el año 2016 y uno del 2017; elaborados por profesores de distintas regiones: de la región

Metropolitana, O'Higgins y Ñuble; docentes de distinto género, dos femenino y uno masculino; y además de distinta profesionalización: dos generalistas de enseñanza básica y uno de educación especial-dificultades específicas de aprendizaje.

Para la construcción de las categorías de análisis se utiliza el modelo MTSK un modelo diseñado desde y para la investigación, cuya finalidad es servir como herramienta teórica y analítica, que permita identificar el conocimiento específico del profesor de matemáticas y comprender la naturaleza del mismo, desde un punto de vista sistemático y artificialmente organizado para su análisis. (Carrillo et al., 2013; Montes et al., 2013; Montes et al., 2014).

Se realiza el análisis del Dominio PCK, con los subdominios KMT, KFLM y KMLS, con las categorías de cada subdominio y emergen descriptores de cada categoría para el contenido de Patrones. El análisis de las reflexiones se abordó en tres fases. Primero, la codificación de los episodios; segundo, la organización de los episodios en evidencias e indicios, y tercero, la conexión de descriptores en distintas categorías del mismo subdominio (conexión intrasubdominio) y conexiones de descriptores en otros subdominios (conexión intradominio).

Como instrumentos de recogida de datos para este estudio de caso se han empleado tres portafolios de profesores chilenos, solicitados al Sistema de evaluación del desempeño profesional docente y asignación de excelencia pedagógica. Tomando en cuenta una tarea del portafolio: reflexión de esa unidad pedagógica, seleccionamos evidencias e indicios de conocimientos y las relaciones que presentan entre los subdominios del PCK.

Se procede a codificar los 3 portafolios, separados por docentes A, B y C (llamados así para conservar el anonimato del profesorado), buscando indicios, evidencias y conexiones de su reflexión sobre la unidad pedagógica implementada. Una evidencia (Flores-Medrano, 2015) es un elemento que permite afirmar la presencia de un conocimiento del profesor, ya sea superficial o profundo. Mientras un indicio es una sospecha de la existencia o no de un conocimiento causada por alguna declaración o acto del profesor; este requiere información adicional para que la sospecha se confirme como evidencia.

Este estudio de caso nos dará una panorámica del conocimiento didáctico del profesorado relacionado al contenido de Patrones. En relación con la reflexión de una unidad pedagógica implementada, seleccionamos evidencias e indicios de conocimientos y las relaciones que presentan entre los subdominios del PCK las cuales se presentan a continuación en los resultados.

RESULTADOS

El instrumento de análisis es el modelo MTSK, las categorías de cada subdominio utilizadas son del dominio PCK, las categorías emergieron distintos descriptores codificados del contenido de Patrones, estos descriptores permiten visualizar de una manera objetiva los indicios y evidencias de la tarea de reflexión. Al analizar las reflexiones encontramos mayor cantidad de indicios y evidencias de los subdominios del PCK, en el KFLM y el KMLS.

La tarea de reflexión del portafolio refleja mayor presencia de evidencias e indicios correspondientes al subdominio KFLM con la categoría Teorías de Aprendizaje, en el descriptor *Teorías personales (incluso al nivel de explicaciones) para el aprendizaje de las matemáticas (locales o globales)*; y con la categoría Intereses y expectativas de los estudiantes sobre la matemática en los descriptores: *el interés de los alumnos por el uso de recursos concretos, pictóricos y digitales en el aprendizaje de patrones; y la actitud de los estudiantes ante la abstracción que implica la generalización de un patrón*. En el KMLS encontramos evidencias de la categoría Secuenciación de los temas, con el descriptor 3.3.1 *Las operaciones aritméticas básicas como conocimientos procedimentales de los estudiantes*.

Referente a las relaciones intra-subdominio e intra-dominio son escasas en la tarea de reflexión, solo se encuentran evidencias e indicios de conexiones presentadas por dos profesores el sujeto A y C. Los resultados, presentan solo dos tipos de conexiones o relaciones: conexiones intrasubdominio (Delgado y Zakaryan, 2020) hacia el KFLM, y, por otro lado, conexiones intra-dominio entre el KMT/KFLM - KMT/KMLS y entre KMT/KFLM/KMLS- en la reflexión realizada por estos docentes.

En las reflexiones, la relación intra-dominio; esta entre los subdominios KMT-KMLS; en las categorías estrategias de enseñanza y recursos didácticos del KMT, y secuenciación de temas con nivel de desarrollo conceptual y procedimental del KMLS. Este estudio ha permitido profundizar en la comprensión del conocimiento especializado de profesores de primaria que enseñan Patrones.

Las conexiones intra-subdominio solo las presenta el sujeto A en un indicio hacia el subdominio KMLS entre las siguientes categorías y descriptores tal como se aprecia en la tabla 1.

Subdominio KFLM		Evidencia Reflexión Sujeto A
Categoría de Teorías de Aprendizaje	Categoría de Intereses y expectativas	
Descriptor 2.1.2 Teorías personales	Descriptor 2.4.1 El interés de los estudiantes por el uso de recursos	Medida un aprendizaje kinestésico- visual, (2.1.2) por lo que se motivan más con actividades didácticas en donde utilicen material concreto (2.4.1) y que requieran de constante movimiento e interacción comunicacional. Poseen un gran sentido de compañerismo y trabajo en equipo, apoyándose siempre frente a las dificultades que presente alguno de ellos.

Tabla 1: Ejemplo de indicio, conexión intra-subdominio KFLM.

Y las conexiones intra-dominio también son escasas solo tenemos evidencias del sujeto A y del sujeto C, a continuación, un ejemplo en la tabla 2 de la conexión intra-dominio entre el KMT y el KMLS con sus categorías y descriptores asociados en esta evidencia.

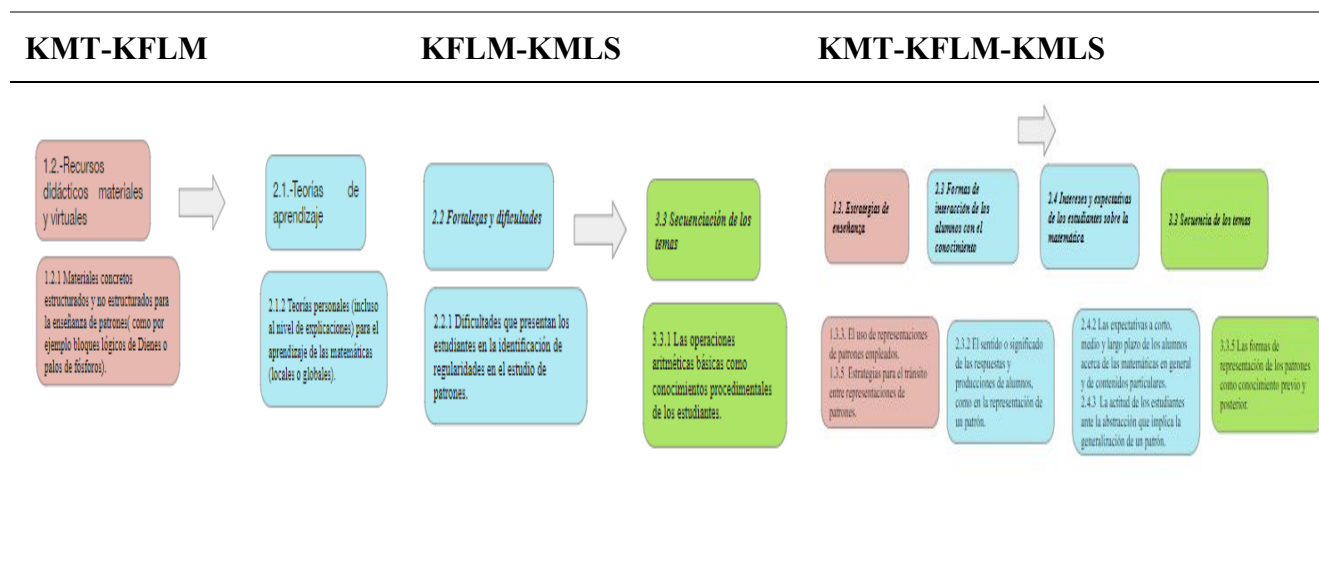
Intra-dominios KFLM - KMT			Evidencia Sujeto A Reflexión
KFLM	KFLM	KMT	El plan de trabajo que elaboré fue enfocado en los estilos de aprendizaje predominantes de los estudiantes (2.1.2), para que así su entrada de información fuese más atrayente para ellos. Es por esto que en todas las clases se utilizó material concreto (palos de fósforo, figuras geométricas, tarjetas de secuencias, 1.2.1), además de potenciar el trabajo cooperativo entre ellos para que pudiesen realizar un análisis más profundo sobre el contenido estudiado, (2.4.1) lo que se evidencia en actividades como la confección de afiche explicativo de secuencias ascendentes por repetición y recurrencia
2.1.2. Teorías personales (incluso al nivel de explicaciones) para el aprendizaje de las matemáticas (locales o globales).	2.4.1. El interés de los alumnos por el uso de recursos concretos, pictóricos y digitales en el aprendizaje de patrones	1.2.1 Materiales concretos estructurados y no estructurados para la enseñanza de patrones (como por ejemplo bloques lógicos de Dienes o palos de fósforos).	

Tabla 2: Ejemplo de evidencia, conexión intra- dominios KFLM-KMT.

También visualizamos otros ejemplos de algunos indicios y evidencias en la tarea de reflexión conexiones intra-dominio de los docentes A y C, en la figura 2. Estas evidencias encontradas tienen conexiones Intra-dominio encontradas entre: KMT/KFLM – KFLM/ KMLS -y KMT/KFLM/ KMLS entre las categorías asociadas y descriptores que emergieron de acuerdo al contenido de Patrones, tal como se puede ver en la figura 2.

Figura 2.

Ejemplos de Conexiones Intra-dominios presentes en la reflexión.



El primer ejemplo de la conexión KMT/KFLM relaciona las categorías de recursos didácticos con la teoría de aprendizaje. El segundo ejemplo de conexión entre KFLM/KMLS relaciona las categorías fortalezas y dificultades con la secuenciación de temas. El tercer ejemplo de conexión entre KMT/KFLM/KMLS relaciona las categorías estrategias de enseñanza, formas de interacción de los alumnos con el contenido, con los intereses y expectativas de los estudiantes sobre la matemática y con secuenciación de temas.

CONCLUSIÓN

La inclusión del álgebra y la importancia que tiene este contenido es lo que nos motiva a evaluar los conocimientos para la enseñanza de Patrones de profesores en ejercicio. La principal motivación es evidenciar el conocimiento de estos contenidos que se han introducido en el currículo nacional hace menos de una década y son medidos en la evaluación docente. Existen pocas investigaciones relativas a caracterizar el conocimiento de docentes en ejercicio de primaria, analizar los conocimientos matemáticos en torno a Patrones tiene una gran relevancia, considerando que el dominio de los contenidos matemáticos por parte del profesor de básica, que no es formado como profesor matemático, es primordial en el proceso de aprendizaje en sus estudiantes.

Están presentes, pero en forma escasa las evidencias e indicios en los dos tipos de conexiones en la reflexión docente, las conexiones intra-subdominios e intra-dominio. El profesorado de quinto año que enseñan Patrones manifiesta escasas conexiones intra-subdominio hacia el KMT y el KMLS. En relación a las conexiones intra-dominios también están presentes pero en forma escasa, se aprecia que solo dos de tres docentes que enseñan patrones en quinto año, presentan en sus reflexiones conexiones entre el KMT/KFLM , KMT/KMLS y KMT/KFLM/KMLS relacionando estos subdominios y ponen énfasis a las categorías en la secuenciación de los temas de Patrones, tomando

en cuenta los intereses y expectativas de los estudiantes para elegir estrategias de enseñanza adecuadas y lograr formas de interacción de los estudiantes con el conocimiento matemático de Patrones.

Este hecho subraya la importancia de la presente investigación, puesto que representa un paso más en la fundamentación como marco teórico del modelo MTSK y responde a la observación realizada en Sosa et al. (2015): “Aún faltan estudios sobre cómo la investigación sobre el conocimiento del profesor puede afectar a la práctica, además de otras investigaciones que den cuenta de la relación que guardan estas y otras categorías y sus respectivos indicadores” (p. 186). Este estudio ha profundizado en la comprensión del conocimiento especializado de profesores de primaria que enseñan Patrones, en el contexto de su evaluación docente, permitiendo visualizar el carácter sistemático y sistémico del MTSK.

La instancia de reflexión del portafolio muestra solo una parte del conocimiento didáctico puesto en juego por el docente, no siendo el único conocimiento didáctico manifestado cuando realiza su práctica, este es solo un escenario que es diferente al que tiene, cuando realiza otras tareas de su labor docente. Este estudio ha permitido profundizar en la comprensión del conocimiento especializado de profesores de primaria que enseñan Patrones, permitiendo visualizar el carácter sistemático y sistémico del MTSK.

Referencias

- Assaél, J. y Pavez, J. (2008). *La construcción e implementación del sistema de evaluación del desempeño docente chileno: principales tensiones y desafíos*. RIEE.
- Aguilar-González, A., Muñoz-Catalán, C., Carrillo, J. y Rodríguez-Muñiz, J. L. (2018). ¿Cómo establecer relaciones entre conocimiento especializado y concepciones del profesorado de matemáticas? *PNA*, 13(1), 41-61.
- Blanton, M. L. y Kaput, J. J. (2005). Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. *Journal for research in mathematics education*, 36(5), 412-446.
- Carrillo, J., Contreras, L.C. y Flores, P. (2013). Un modelo de conocimiento especializado del profesor de matemáticas. En L. Rico, M.C. Cañadas, J. Gutiérrez, M. Molina, y I. Segovia (Eds.). *Investigación en Didáctica de la Matemática* (pp. 193- 200). Comares.
- Carrillo, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L., Flores, E., Escudero, D., Vasco, D., Rojas, N., Aguilar, A. Riberiro, M. y Catalán, C. (2018). The mathematics teacher’s specialised knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education*, 20(3), 236-253.
- Delgado-Rebolledo, R. y Espinoza-Vásquez, G (2021). ¿Cómo se relacionan los subdominios del conocimiento especializado del profesor de matemáticas? En J. G. Moriel -Junior (Ed.), *Anais do V Congresso Iberoamericano sobre Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas* (pp. 288-295) Congressme.
- Delgado-Rebolledo, R. y Zakaryan, D. (2020). Relationships between the knowledge of practices in mathematics and the pedagogical content knowledge of a mathematics lecturer. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(3), 567–587.doi:10.1007/s10763-019-09977-0
- Escudero Avila, D. I., Carrillo Yáñez, J., Flores Medrano, E., Climent Rodríguez, N., Contreras González, L. C. y Montes Navarro, M. Á. (2015). El conocimiento especializado del profesor de matemáticas detectado en la resolución del problema de las cuerdas. *PNA*, 10(1), 53-76.
- Escudero-Ávila, D., Vasco, D., y Aguilar-González, Á. (2017). Relaciones entre los dominios y subdominios del conocimiento especializado del profesor de matemáticas. *Actas del VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*, (pp. 83–91). Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas
- Flores-Medrano, E. (2015) *Una profundización en la conceptualización de elementos del modelo de Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK)*. [Tesis doctoral, Universidad de Huelva].

- Fuentes, C. (2020). Uso del Modelo MTSK para la caracterización del conocimiento especializado del profesor de matemáticas en secundaria: El caso de la Proporcionalidad. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 16(59), 33-63.
- Gajardo Ibáñez, L., González González, D. y Gajardo Guevara, L. (2020). La evaluación docente en Chile: la actitud del profesorado hacia los instrumentos que evalúan el desempeño profesional docente. *Revista inclusiones*, 7(2), 517-556.
- Hernández-Sampieri, R. y Torres, C. P. M. (2018). *Metodología de la investigación (Vol. 4)*. McGraw-Hill Interamericana.
- Ministerio de Educación (2018). *Bases Curriculares Primero a Sexto básico*. Ministerio de Educación.
- Montes, M., Contreras, L. C. y Carrillo, J. (2013). Conocimiento del profesor de matemáticas: Enfoques del MKT y del MTSK. En A. Berciano, G. Gutiérrez, A. Estepa y N. Climent (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVII* (pp. 403-410). SEIEM.
- Montes, M., Flores-Medrano, E., Carmona, E., Huitrado, J. L., Flores, P. (2014). Reflexiones sobre la naturaleza del conocimiento, las creencias y las concepciones. *Un marco teórico para el conocimiento especializado del profesor de matemáticas*. Universidad de Huelva.
- Da Ponte, J. P. y Chapman, O. (2006). Mathematics teachers' knowledge and practices. En *Handbook of research on the psychology of mathematics education* (pp. 461-494). Brill Sense.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 15(2), 4-14.
- Sosa, L., Flores-Medrano, E. y Carrillo, J. (2015). Conocimiento del profesor acerca de las características de aprendizaje del álgebra en bachillerato. *Enseñanza de las Ciencias*, 33(2), 173-189.
- 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.
- Zakaryan, D. y Ribeiro, M. (2016). Conocimiento de la enseñanza de números racionales: una ejemplificación de relaciones. *Zetetiké*, 24(3), 301-321.