



POSTGRADOS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA **ULAGOS**



XXVI

Jornadas Nacionales de **Educación Matemática**

Construyendo Caminos por una Educación Matemática para todo Chile

28 DE NOVIEMBRE AL 3 DE DICIEMBRE DE 2022
OSORNO CHILE

EXTENSOS

RI-22

CARACTERIZAR EL KMT SOBRE PATRONES EN LAS PLANIFICACIONES DE TRES PROFESORES DE PRIMARIA

María Eugenia Reyes Escobar, Antonio Moreno Verdejo
Universidad de Granada
e.mreyesesobar@go.ugr.es, amverdejo@ugr.es

Didáctica del Álgebra. Educación Superior y Postgrado.

RESUMEN

Este trabajo caracteriza el conocimiento de patrones que manifiestan tres profesores en ejercicio, en su evaluación docente. Se utiliza una metodología cualitativa, específicamente estudios de casos. Se analiza la tarea de planificación de los portafolios con las categorías del subdominio del Conocimiento de la Enseñanza de las Matemáticas (KMT) del modelo del Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK). Para este subdominio y sus tres categorías, se definen descriptores del contenido de patrones. Se presentan indicios y evidencias encontradas en las planificaciones de patrones de tercer año básico.

Didáctica de la matemática, Pensamiento algebraico, Patrones, KMT, Profesores.

INTRODUCCIÓN

Este estudio de caso forma parte de una investigación doctoral que indaga en el conocimiento didáctico del contenido-PCK- que manifiestan los docentes de enseñanza básica en sus planificaciones hacia el eje de Patrones y Álgebra en el contexto de su evaluación docente.

Como lo expresan Blanton y Kaput (2005), la incorporación del álgebra en la educación básica no es un asunto trivial, si se considera que, generalmente, los profesores de estos niveles no cuentan con una formación inicial exclusiva en matemáticas (Ávalos y Matus, 2010), y que ello podría conducir a que su conocimiento carezca de profundidad disciplinar, imposibilitando comprender el cómo y el porqué del álgebra en enseñanza básica.

Chile comienza a ser miembro de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico desde enero del 2010, y para lograr este ingreso tuvo que modificar sus políticas de cooperación y de desarrollo con el fin de mejorar el bienestar económico y social de sus ciudadanos (Serrano, 2015). Para modificar las mediciones de docentes, se implementa la evaluación docente desde el año 2013, a través de criterios basados en un Marco para la Buena Enseñanza (MBE) que define los conocimientos y las habilidades mínimas que los docentes deberían cumplir (Roa-Tampe, 2017).

La evaluación docente se mide a través de cinco instrumentos: portafolio, pauta de autoevaluación, entrevista por un evaluador par, informe de referencia de terceros y prueba de conocimientos disciplinares, guiándose por el MBE, que 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; MINEDUC, 2018).

El portafolio es 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 et al., 2020). La instancia de planificación es solo una parte que muestra el conocimiento didáctico de lo que el profesor sabe, en este caso sobre Patrones, este es solo

un escenario que es diferente al que tiene, cuando realiza su práctica docente. Los portafolios se solicitaron al Sistema de Evaluación del Desempeño Profesional Docente, se mantiene la confidencialidad de la información de los datos elaborados por docentes y se utilizan únicamente para el fin de esta investigación.

Para la investigación contamos con las planificaciones y reflexiones de los portafolios de enseñanza básica de la asignatura de matemática, específicamente en relación con los objetivos de aprendizaje (OA) del eje de Patrones y Álgebra. Utilizando como herramienta de análisis el modelo del Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas. Con fines de difusión internacional, el grupo ha adoptado el uso de las siglas correspondientes a la traducción en inglés *Mathematics Teacher's Specialized Knowledge (MTSK)* del nombre del modelo y de sus subdominios, por lo que de aquí en adelante nos referiremos a él como MTSK.

Frente a este escenario, nace la interrogante de investigación, de acuerdo con la tarea de planificación: ¿cuál es el conocimiento sobre la enseñanza de Patrones que manifiestan tres profesores, en las planificaciones de tercer año básico en el contexto de su evaluación docente? De esta interrogante surge el objetivo de este reporte de investigación que es caracterizar el conocimiento de la enseñanza sobre Patrones, a partir de las planificaciones, realizadas por tres profesores en tercer año básico, en el contexto de su evaluación docente.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada es cualitativa, estudios de caso y de acuerdo con su alcance es descriptiva (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). Tiene un enfoque cualitativo porque se realizan categorías de análisis, desde los criterios del 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 de este, desde un punto de vista sistemático y artificialmente organizado para su análisis (Carrillo et al., 2018).

Corresponde a una investigación de estudios de casos. Se trata de una revisión del módulo uno, contamos con los portafolios planificados hacia Patrones. Se analiza la planificación de la unidad pedagógica implementada. Las bases curriculares (MINEDUC, 2018, p. 236) establecen que el objetivo de aprendizaje de patrones de tercero básico (OA 12) es “Generar, describir y registrar patrones numéricos, usando una variedad de estrategias en tablas del 100, de manera manual y/o con software educativo”.

Estas planificaciones fueron realizadas por tres docentes: dos generalistas y uno de educación diferencial. Ejercen en escuelas municipales, en distintas regiones, y eligieron el objetivo curricular de Patrones, en la elaboración de su portafolio en el año 2016 y 2017. Se seleccionan extractos de las planificaciones de cada docente. Cada planificación desarrolla tres clases. El análisis se abordó en dos fases: primero, la codificación de los episodios; segundo, la organización de los episodios basados en evidencias e indicios. Se seleccionan extractos, sobre las categorías del KMT y para estas categorías se elaboraron descriptores en torno al contenido de Patrones.

RESULTADOS

El subdominio KMT (Knowledge of Mathematics Teaching) es el conocimiento de la enseñanza de la matemática, corresponde al conocimiento del profesor sobre las categorías de: Teorías sobre enseñanza; Recursos para la enseñanza; y Estrategias, técnicas, tareas y ejemplos. Se considera 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. Las categorías para este subdominio han sido construidas basándose en evidencias empíricas (e. g. Escudero, 2015; Flores-Medrano, 2015).

El subdominio KMT presenta de manera significativa indicios y evidencias en dos de sus tres categorías, tal como se puede apreciar en la Tabla 1.

Categoría	Descriptor	Indicio y/o Evidencia
1.1 Teorías sobre Enseñanza	1.1.1 Teorías institucionalizadas y personales de enseñanza	Ausencia de indicio y /o evidencia
1.2 Recursos materiales y virtuales	1.2.1. Materiales concretos estructurados y no estructurados para la enseñanza de patrones.	Docente C Clase 1: A cada pareja de estudiantes se les entregan palitos de fósforos. En sus mesas de trabajo las parejas deberán crear los patrones que ellos determinen./Evidencia
	1.2.2. Recursos digitales, como software educativo, plataformas web, pizarras digitales, etc.	Docente A: Clase 3: Motivo a los alumnos observando diferentes tipos de patrones utilizando un software. Es un indicio porque no presenta un link de respaldo./Evidencia Docente B: Ausencia de indicio o evidencia Docente C: Ausencia de indicio o evidencia
1.3. Estrategias técnicas, tareas y ejemplos	1.3.1. Ejemplos de patrones en lo cotidiano	Docente B Clase 1: Los estudiantes se organizan en dos grupos y se acercan a trabajar por estaciones que están habilitadas en las esquinas de la sala con diferente set de frutas y brochetas de frutas para formar dos categorías de patrones. /Evidencia
	1.3.2. Preguntas orientadoras y de cuestionamiento	Docente A Clase 1: Pregunta: ¿Las secuencias son ascendentes o descendentes? ¿Cuál es el patrón que permite formar la primera secuencia? ¿Qué números del recuadro usaron para completarla?/Evidencia
	1.3.3. Estrategias para el uso y tránsito entre representaciones de patrones	Docente A Clase 3: Proyecto una imagen de secuencia de que se ha elaborado con palos de fósforos y se pide que la reproduzcan en forma concreta para luego contestar algunas preguntas. La primera secuencia que aparece es la siguiente: una chica, dos grandes, dos chicas y tres grandes. Luego de formar, espero que establezcan la cantidad de fósforos necesaria para armar una secuencia como se muestra en la figura proyectada./Evidencia
	1.3.4. Tareas en la enseñanza de patrones (identificación, completación de partes vacías, extensión, combinación y la reversibilidad)	Docente C Clase 1: Para complementar, realiza un ejemplo utilizando figuras geométricas con material concreto, creando un patrón de tres figuras para que luego los alumnos sigan la secuencia. Realiza tantos ejercicios de manera que los estudiantes logren comprender y descubrir el concepto de patrón con material concreto./ Evidencia

Tabla 1: Indicios y evidencias de Patrones en las categorías del subdominio KMT.

El resultado obtenido en la codificación de las categorías requirió la redacción de descriptores en relación con el contenido de Patrones. Esto facilitó la codificación, donde se hace referencia en las

planificaciones, a indicios y/o evidencias, destacando la información de episodios, fragmentos de episodio, frases o palabras relativas a la codificación de cada descriptor. El indicio es una señal que permite deducir la existencia de conocimiento, en cambio, la evidencia es una certeza de que se manifiesta el conocimiento. Se puede afirmar que dos o más subdominios de conocimientos están relacionados en un episodio si se identifican indicios o evidencias (Flores-Medrano, 2015) que ayuden a interpretar el conocimiento que han manifestado los docentes y qué relación se establece.

CONCLUSIÓN

Se caracteriza el conocimiento del profesorado sobre la enseñanza de Patrones, a través de la ausencia o presencia de indicios y evidencias, sobre las categorías del subdominio KMT en las planificaciones de tercer año básico. Los resultados demuestran que el profesorado de tercer año básico manifiesta evidencias en dos de las tres categorías del KMT.

El profesorado manifiesta ausencia de indicios y evidencias hacia la categoría Teorías sobre Enseñanza.

Para la categoría de Recursos materiales y virtuales para la enseñanza de Patrones el profesorado manifiesta ausencia de indicio y evidencia hacia el descriptor de Recursos Digitales. Pero presenta evidencia significativa en las planificaciones con Material concreto estructurado y Material simbólico hacia Patrones. La presencia de evidencia significativa del Material concreto se menciona en: juegos de rectas numéricas en el suelo, fichas de colores, secuencias con palos de fósforos, secuencias con figuras geométricas y tableros con números de secuencias ascendente y descendente. Además de la presencia de evidencia de Material simbólico mencionada en: búsqueda de regularidades, actividades del texto escolar del Mineduc y extensión de secuencias.

Y para la categoría Estrategias, técnicas, tareas y ejemplos, el profesorado manifiesta evidencias significativas en todos los descriptores de esta categoría. Para los ejemplos de Patrones en lo cotidiano mencionan evidencias con: mascotas, alimentos, naturaleza, días de la semana, meses del año. Las preguntas orientadoras y de cuestionamiento, son formuladas en relación con el objeto matemático de Patrones referidos a: conceptos, materiales utilizados, al desarrollo de secuencias y la resolución de problemas. Para el conocimiento de estrategias de tránsito entre distintas representaciones, el profesorado manifiesta conocimiento sobre actividades de Patrones. Las actividades planificadas transitan desde el material concreto utilizado a las representaciones pictóricas, tales como: búsqueda y creación de patrones numéricos, continuación de secuencias ascendentes y descendentes, búsqueda de regularidades, completación de tablas, generalización, resolución de problemas de patrones, y creación de secuencias y patrones. En la creación de Tareas para la enseñanza de patrones, el profesorado manifiesta conocimiento en la identificación de Patrones, completación de partes vacías, extensión de secuencias ascendentes y descendentes, combinación y reversibilidad de secuencias.

Esta investigación aporta al modelo del conocimiento didáctico con la revisión de planificaciones oficiales de la evaluación docente y el tipo de actividades que utilizan los docentes frente al contenido de Patrones. También aporta en la inclusión de descriptores hacia un objeto matemático específico como son los Patrones, ya que este modelo presenta distintas categorías, las que no fueron suficientes para el análisis de las planificaciones frente a este contenido. 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. Esta investigación pretende visibilizar el conocimiento didáctico de tres profesores de primaria que planifican Patrones, en el contexto de su evaluación docente, permitiendo visualizar el carácter sistemático y sistémico del MTSK.

Referencias

- Assaél, J., y Pavez, J. (2016). La Construcción e Implementación del Sistema de Evaluación del Desempeño Docente Chileno: Principales Tensiones y Desafíos. *Revista Iberoamericana De Evaluación Educativa*, 1(2),42-55.
- Ávalos, B., y Matus, C. (2010). *La Formación Inicial Docente en Chile desde una Óptica Internacional. Informe Nacional del Estudio Internacional IEA TEDS-M*. Ministerio de Educación de Chile.
- 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., Climent, N., Montes, M., Contreras, L., Flores, E., Escudero, D., Vasco, D., Rojas, N, Aguilar, A. Ribeiro, M. & Catalán, C. (2018). The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education*, 20(3), 236-253.
- Escudero, D. (2015). *Una caracterización del conocimiento didáctico del contenido como parte del conocimiento especializado del profesor de matemáticas de secundaria* [Tesis doctoral, Universidad de Huelva, Huelva].
- 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, Huelva].
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill Education.
- Gajardo, L., González, D., y Gajardo, 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. Ministerio de Educación de Chile [MINEDUC] (2018). *Bases Curriculares Primero a Sexto básico*. Autor.
- Roa-Tampe, K. A. (2017). La evaluación docente bajo la óptica del desarrollo profesional: el caso chileno. *Educación y Educadores*, 20(1), 41-61.
- Serrano, C. (2 de febrero de 2015). Mejoras en educación. La Tercera. Recuperado de <http://www.latercera.com/noticia/opinion/ideas-y-debates/2015/01/895-614967-9-mejoras-en-educacion>
- 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.