

Relaciones en el conocimiento especializado de una profesora en la enseñanza de la multiplicación de números naturales

Nuria Climent Rodríguez¹  Paula García-Viso² 
M. Ángeles de las Heras Pérez³ 

Resumen

El artículo plantea como objetivo identificar y encontrar relaciones en el conocimiento especializado que una profesora moviliza en la implementación en el aula de la introducción de la multiplicación con alumnado de 7-8 años. La investigación se enmarca en el modelo Mathematics Teachers' Specialised Knowledge que concibe el conocimiento del docente como una red integrada por distintos conocimientos interrelacionados. Desde una metodología cualitativa con enfoque interpretativo, se realiza un estudio de caso centrado en el análisis de la implementación de tres sesiones de introducción a la multiplicación de números naturales. La recogida de información se realizó mediante la grabación en vídeo y audio y las posteriores transcripciones, además de la observación directa en el aula. El análisis se llevó a cabo mediante la codificación de las transcripciones en Atlas.ti, pretendiendo identificar categorías de conocimiento especializado que emergiera, así como relaciones. Los resultados muestran que la profesora moviliza conocimiento especializado del contenido matemático y didáctico del contenido. Además, se describen relaciones entre los subdominios que se evidencian en el análisis. Se concluye confirmando que el conocimiento disciplinar, en este caso, especialmente el conocimiento de los temas sirve de base para sustentar el conocimiento didáctico del contenido que permite la enseñanza de la multiplicación de números enteros, fundamentalmente del conocimiento de estrategias de enseñanza de este tema.

Palabras clave: Conocimiento disciplinar, Conocimiento didáctico del contenido, Educación primaria, Multiplicación, MTSK.

Relationships in a teacher's specialised knowledge in teaching multiplication of natural numbers

Abstract

The aim of this article is to identify and find relationships in the specialised knowledge that a teacher mobilises in the classroom implementation of the introduction of multiplication with 7-8 year-old students. The research is framed within the Mathematics Teachers' Specialised Knowledge model, which conceives the teacher's knowledge as a network made up of different interrelated knowledge. Using a qualitative methodology with an interpretative approach, a case study was carried out focusing on the analysis of the implementation of three introductory sessions on the multiplication of natural numbers. The information was collected through video and audio recording and subsequent transcriptions, in addition to direct observation in the classroom. The analysis was carried out by coding the transcripts in Atlas.ti, aiming to identify categories of specialised knowledge that emerged, as well as relationships. The results show that the teacher displays specialised mathematical and didactic content knowledge. In addition, relationships between the subdomains that are evident in the analysis are described. It is concluded by confirming that disciplinary knowledge, in this case, especially subject knowledge, serves as a basis to support the didactic knowledge of the content that enables the teaching of multiplication of integers, fundamentally the knowledge of teaching strategies for this subject.

Keywords: Subject matter knowledge, Pedagogical content knowledge, Primary education, Multiplication, MTSK.

¹ Universidad de Huelva (UHU), Huelva, España. E-mail: climent@uhu.es

² Universidad de Huelva (UHU), Huelva, España. E-mail: paula.garcia@ddi.uhu.es

³ Universidad de Huelva (UHU), Huelva, España. E-mail: angeles.delasheras@ddcc.uhu.es

Relações entre o conhecimento especializado de um professor no ensino da multiplicação de números naturais

Resumo

O objetivo deste artigo é identificar e encontrar relações no conhecimento especializado que um professor mobiliza na implementação em sala de aula da introdução da multiplicação com alunos de 7 a 8 anos de idade. A pesquisa está enquadrada no modelo de Conhecimento Especializado de Professores de Matemática, que concebe o conhecimento do professor como uma rede composta de diferentes conhecimentos inter-relacionados. Usando uma metodologia qualitativa com uma abordagem interpretativa, foi realizado um estudo de caso com foco na análise da implementação de três sessões introdutórias sobre a multiplicação de números naturais. As informações foram coletadas por meio de gravação de vídeo e áudio e subseqüentes transcrições, além de observação direta na sala de aula. A análise foi realizada por meio da codificação das transcrições no Atlas.ti, com o objetivo de identificar as categorias de conhecimento especializado que surgiram, bem como as relações. Os resultados mostram que o professor apresenta conhecimento especializado em matemática e conteúdo didático. Além disso, são descritas as relações entre os subdomínios que são evidentes na análise. Conclui-se confirmando que o conhecimento disciplinar, nesse caso, especialmente o conhecimento da matéria, serve de base para apoiar o conhecimento didático do conteúdo que possibilita o ensino da multiplicação de números inteiros, fundamentalmente o conhecimento de estratégias de ensino para esse assunto.

Palavras-chave: Conhecimento disciplinar, Conhecimento didático do conteúdo, Educação primária, Multiplicação, MTSK.

INTRODUCCIÓN

El pensamiento multiplicativo permite desarrollar la capacidad de considerar simultáneamente unidades de uno y unidades de más de uno (Downton y Sullivan, 2017), o lo que es lo mismo, pensar en diferentes tamaños de unidades al mismo tiempo (Clark y Kamii, 1996). Downton y Sullivan (2017) también destacan que el pensamiento multiplicativo constituye la base del razonamiento proporcional y es un requisito previo esencial para la comprensión de conceptos matemáticos avanzados como el álgebra, la proporcionalidad, la tasa, las fracciones, los decimales, los porcentajes o la interpretación de datos estadísticos y de probabilidad.

Estudios más recientes señalan la necesidad de investigar más sobre cómo diseñar maneras de enseñar la multiplicación para que los niños realmente entiendan su significado (Gotze y Baiker, 2020).

Numerosos estudios han señalado el pensamiento multiplicativo conceptualmente más exigente que el aditivo (Downton y Sullivan, 2017), por lo que es fundamental que los docentes conozcan tanto el contenido matemático, como también las estrategias didácticas que permitan construir dicho pensamiento (Tascón-Cardona y Juárez-Ruiz, 2024). Esto es, que posean conocimiento del contenido y didáctico del contenido que permita su enseñanza de manera efectiva (Hurst y Hurrell, 2016).

Este estudio se centra en analizar el conocimiento especializado de una profesora de Educación Primaria cuando introduce la multiplicación, en concreto la tabla del 2, a estudiantes de 7 y 8 años. Esperamos que los hallazgos de este estudio puedan contribuir a la formación inicial y continua de los docentes, para poder hacer propuestas formativas que

les permitan el desarrollo de dicho conocimiento, lo que redundaría en una enseñanza más significativa.

REFERENCIAL TEÓRICO

Una enseñanza efectiva de las matemáticas depende en gran medida del conocimiento que poseen los profesores (Hill y Charalambous, 2012; National Mathematics Advisory Panel, 2008). Comprender qué saben los profesores de matemáticas y cómo utilizan ese conocimiento en el aula es fundamental para mejorar la educación matemática. A lo largo de los años, la investigación ha buscado identificar y diferenciar las distintas dimensiones del conocimiento para enseñar matemáticas de manera efectiva (por ejemplo, Ball et al., 2008). Esto incluye tanto un dominio de los contenidos matemáticos sobre la multiplicación, como del conocimiento didáctico de la multiplicación de números naturales.

Conocimiento especializado del profesor de matemáticas

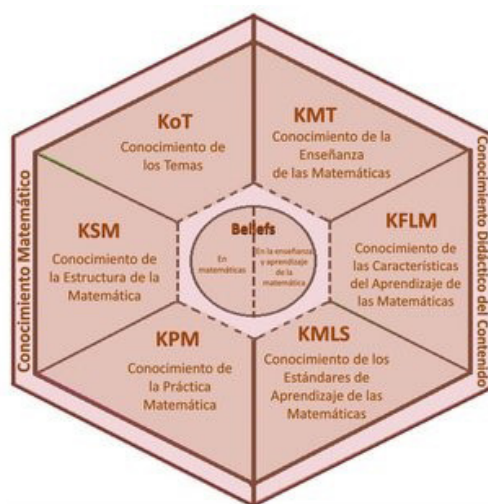
El estudio del conocimiento del profesorado de matemáticas ha sido un tema recurrente en la investigación, lo que ha llevado al desarrollo de diversos modelos teóricos. Partiendo de Shulman (1986), pionero en investigar el conocimiento específico del profesor que enseña una materia en concreto, surgen otros modelos con gran repercusión en el estudio del conocimiento específico del profesorado de matemáticas concretamente, como es el *Mathematical Knowledge for Teaching* (MKT) de Ball et al. (2008). Posteriormente, el modelo *Mathematics Teacher's Specialized Knowledge* (MTSK), propuesto por Carrillo et al. (2018), surge como una alternativa del MKT, ofreciendo mayor especificidad en la descripción del conocimiento del docente, al desarrollar un sistema de categorías de cada subdominio. A diferencia del modelo de Ball et al. (2008), el MTSK incorpora a la descripción del conocimiento del profesorado de matemáticas las concepciones del docente como un factor clave en su práctica profesional y que interactúa con su conocimiento. Así, este modelo diferencia tres grandes dimensiones: el conocimiento matemático (*Mathematical Knowledge*, MK), el conocimiento didáctico del contenido (*Pedagogical Content Knowledge*, PCK) y las concepciones del docente (*Beliefs*).

El modelo *Mathematics Teacher's Specialized Knowledge*

El modelo MTSK mantiene la idea de Shulman (1986) de que el conocimiento del docente de matemáticas no solo debe abarcar la pedagogía o didáctica general, sino también conocimientos específicos de la disciplina. Además, sigue el enfoque analítico del trabajo de Shulman (1986) diferenciando entre dos dominios principales. Como muestra la Figura 1, el modelo estructura el contenido del conocimiento del profesor en dos grandes dominios: el conocimiento matemático (MK) y el conocimiento didáctico del contenido (PCK). De este modo, recoge la idea inicial de Shulman (1986) en relación con la necesidad de conocimien-

to de la disciplina y conocimiento específico sobre cómo se enseña y aprende dicha disciplina, siendo esto último el contenido del PCK. Junto a estos, se integra un tercer dominio (*Beliefs*) que engloba sus concepciones sobre la matemática y sobre la enseñanza y aprendizaje de la misma (Carrillo et al., 2018). Este tercer dominio no se tendrá en cuenta en esta investigación.

Figura 1 - Modelo MTSK



Fuente: Escudero-Ávila et al. (2015, p. 56)

Conocimiento Matemático (MK): El conocimiento matemático del profesor se organiza en tres subdominios.

- *Knowledge of Topics* (KoT): Se refiere a los contenidos matemáticos que el docente conoce y cómo los comprende. Incluye aspectos fenomenológicos, definiciones, registros de representación y procedimientos específicos del tema matemático en cuestión (Vasco y Moriel, 2022).
- *Knowledge of the Structure of Mathematics* (KSM): Relacionado con el conocimiento del docente sobre conexiones entre diferentes temas matemáticos. Esto permite una comprensión más amplia de la disciplina y facilita la transición entre niveles educativos (Carrillo et al., 2018).
- *Knowledge of Practices in Mathematics* (KPM): Hace referencia al conocimiento sobre los métodos de producción matemática, incluyendo técnicas, características y funciones de dichas prácticas (como las prácticas matemáticas de demostrar, definir, o resolver problemas), así como el papel del lenguaje matemático (Delgado et al., 2022).

Conocimiento Didáctico del Contenido (PCK): El conocimiento didáctico del contenido en el modelo MTSK, se divide en tres subdominios.

- *Knowledge of Mathematics Teaching* (KMT): Hace referencia al conocimiento sobre teorías específicas de enseñanza de algún tema matemático, así como sobre estrategias y actividades propias del tema. Incluye el conocimiento sobre el uso de materiales manipulativos y representaciones para la enseñanza (Carrillo et al., 2018).

- *Knowledge of Features of Learning Mathematics* (KFLM): Engloba el conocimiento del docente sobre los procesos de aprendizaje matemático, incluyendo sobre teorías de aprendizaje, dificultades y errores comunes de los estudiantes, así como sobre formas de interacción con un tema concreto y las posibles expectativas o intereses a tener en cuenta en el aprendizaje de las matemáticas (Escudero-Ávila, 2022).
- *Knowledge of Mathematics Learning Standards* (KMLS): Relacionado con los estándares de aprendizaje en matemáticas, incluyendo el conocimiento sobre los resultados de aprendizaje esperados, las expectativas de logro conceptual y procedimental y la secuenciación de contenidos (Carrillo et al., 2018).

Aplicaciones del modelo MTSK en la investigación educativa

El modelo MTSK ha sido utilizado en la investigación para analizar en detalle qué tipo de conocimientos específicos movilizan los profesores de matemáticas en su ejercicio en clase. Esto ayuda a comprender mejor cómo los docentes aplican sus conocimientos de matemáticas y de cómo se enseñan y se aprenden en situaciones reales. Se posiciona desde un enfoque no evaluativo del conocimiento docente, persiguiendo comprender cómo los profesores utilizan su conocimiento en situaciones reales de enseñanza (Zakaryan y Ribeiro, 2019).

Ciertas investigaciones recientes han empleado el MTSK para examinar cómo los profesores conocen, desde el punto de vista del conocimiento matemático y didáctico del contenido, el contenido que enseñan, destacando la importancia de una formación docente que integre ambos aspectos (Montes et al., 2024; Muñoz-Catalán et al., 2021).

Dado que el conocimiento del profesorado es un sistema interconectado (Sánchez y Rodríguez, 2025), resulta interesante seguir investigando cómo estos subdominios se relacionan en la práctica docente.

Enseñanza y aprendizaje de la multiplicación de números naturales

El conocimiento del docente en la enseñanza de la multiplicación en los primeros cursos de Educación Primaria desempeña un papel clave en la construcción del pensamiento matemático de los estudiantes. Aprender la multiplicación es un proceso complejo, debido a la dificultad de identificar las situaciones en las que se aplica el razonamiento multiplicativo (Jacob y Willis, 2003). Este proceso se enmarca dentro de lo que Vergnaud (1994) denomina campo conceptual multiplicativo, en el que se incluyen conceptos interrelacionados como fracciones, razones y proporcionalidad, que requieren un tipo de pensamiento cualitativamente diferente al aditivo.

Muchos estudiantes de hasta 7 y 8 años continúan resolviendo problemas multiplicativos con estrategias aditivas, sin lograr establecer conexiones entre las tablas de multiplicar

memorizadas y su aplicación en problemas más complejos (Downton y Sullivan, 2017). Esto se debe, en parte, a que la enseñanza de la multiplicación suele centrarse en la repetición de productos, sin abordar en profundidad el significado que subyace (Götze, 2019). Otros estudios han demostrado que el alumnado, incluso en niveles superiores, continúa interpretando la multiplicación exclusivamente como adición reiterada, conduciéndolos a errores frecuentes (Götze y Baiker, 2023).

La enseñanza tradicional asume que al utilizar la notación simbólica (3×8 en lugar de $8 + 8 + 8$), los estudiantes desarrollarán automáticamente el razonamiento multiplicativo, cuando en realidad este cambio de enfoque no siempre ocurre de manera espontánea (Clark y Kamii, 1996). Esta dificultad se debe a que el paso del pensamiento aditivo al multiplicativo implica un cambio cualitativo en la forma en que los estudiantes comprenden los números y sus relaciones (Gaidoschik et al., 2018; Götze, 2019). En este sentido, interpretar la multiplicación solo como suma sucesiva puede ser útil en las primeras etapas, pero se vuelve insuficiente cuando los estudiantes deben abordar conceptos más avanzados como los números racionales (Götze y Baiker, 2020). Además, se ha señalado que ciertas expresiones utilizadas en la enseñanza, como “3 veces 4” o “3 grupos de 4”, pueden limitar el desarrollo del pensamiento multiplicativo al no enfatizar la estructura de la multiplicación como composición de unidades (Downton y Sullivan, 2017; Götze y Baiker, 2020). Una perspectiva más significativa es emplear expresiones como “5 cuatros”, que no solo refuerzan la comprensión de la multiplicación con números naturales, sino que también facilitan la generalización de este concepto a otros ámbitos matemáticos, como la multiplicación de fracciones (Thompson y Saldanha, 2003).

Para superar estos obstáculos, es fundamental que los docentes comprendan las características del pensamiento algebraico y su relación con la multiplicación (Regis et al., 2025). Esto permitiría no solo enseñar la operación, sino también promover el desarrollo de estructuras matemáticas que permitan a los estudiantes avanzar más allá de la mecanización de cálculos. En este sentido, Flores et al. (2015) proponen etapas en el proceso de aprendizaje de la multiplicación, que incluyen de acción, de uso de modelos, de simbolización, de hechos numéricos y tablas, de uso de algoritmo y de aplicación a la resolución de problemas.

Los procesos de enseñanza de la multiplicación deben diseñarse para fomentar la creación de significado multiplicativo en el aula. Según Götze y Baiker (2020), esto puede lograrse mediante el uso de diversas representaciones matemáticas (concretas, gráficas, simbólicas y verbales) y registros lingüísticos (cotidiano, académico y técnico). La combinación de expresiones como “5 treses” con representaciones visuales como una trama de puntos rectangular puede contribuir al desarrollo del pensamiento multiplicativo y mejorar la comprensión conceptual de los estudiantes entre 7 y 9 años (Erath et al., 2021). Además, autores como Velásquez et al. (2023) destacan la importancia del apoyo en modelos visu-

ales y manipulativos para iniciar el aprendizaje de la multiplicación desde la comprensión, utilizando diagramas, representación en áreas y la suma repetida de grupos iguales. La verbalización de estructuras multiplicativas permite a los estudiantes conectar diferentes representaciones y generalizar el concepto de multiplicación más allá de la suma reiterada. Al mismo tiempo, es importante considerar que el dominio del algoritmo convencional por sí solo no garantiza la comprensión de los conceptos a los que dan significado, ya que muchos docentes tienden a centrar su enseñanza en la repetición mecánica de procedimientos sin una construcción conceptual adecuada (Thompson y Saldanha, 2003).

En definitiva, mejorar la enseñanza de la multiplicación en Educación Primaria requiere de un conocimiento integrado que combine estrategias pedagógicas con una comprensión profunda de los contenidos, en este caso de la estructura multiplicativa. Dado que la multiplicación es un contenido clave, en tanto que se extiende a otros conceptos matemáticos, su enseñanza debe ser abordada con una visión globalizada de la disciplina, que garantice la conexión con contenidos futuros como la proporcionalidad y el álgebra (Vergnaud, 1994).

En este contexto, surge la siguiente pregunta que planteamos para nuestra investigación: ¿Cómo se refleja el conocimiento del contenido y didáctico del contenido de una profesora experta de Educación Primaria en una sesión introductoria sobre la multiplicación y qué relaciones se encuentran entre elementos de su conocimiento especializado?

METODOLOGÍA

La presente investigación se enmarca en el paradigma interpretativo (Patton, 2015) y tiene como objetivo describir, a partir de un estudio de caso (Yin, 2018), los conocimientos evidenciados por una docente a través de la implementación de tres sesiones de aula, de una hora aproximadamente cada una.

Las sesiones, enmarcadas en la asignatura de matemáticas, buscaban introducir la multiplicación y la tabla del 2 mediante la resolución de problemas.

Contexto e informante

La investigación se llevó a cabo en un colegio de una pequeña localidad del sur de Portugal. La profesora, en el momento del estudio impartía clases en 2º curso de la etapa de Educación Primaria (alumnos de 7 y 8 años). Fue seleccionada intencionadamente, pues cuenta con más de 20 años de experiencia docente, todos ellos en la misma etapa educativa, y es una profesora que ha procurado su formación y mejora continua de su práctica docente.

Recogida y análisis de datos

La recogida de datos comenzó durante la puesta en práctica de las tres sesiones donde la profesora estuvo acompañada por una de las autoras de este artículo como observadora no participante.

Se grabó en vídeo y se utilizaron grabadoras de audio para las intervenciones de los alumnos. Los protocolos de autorización para la recogida de datos fueron facilitados por la universidad y firmados por los tutores legales de los alumnos participantes.

Inicialmente, se transcribieron todos los datos para proceder a su estudio a través del uso del software de análisis de datos cualitativos Atlas.ti (Woods et al., 2015).

Posteriormente, cada una de las autoras de este estudio analizó individualmente los datos de la implementación de las tres lecciones, asociando fragmentos de las transcripciones a códigos relativos a los subdominios y categorías del modelo MTSK, para obtener evidencias sobre los conocimientos de la profesora. A continuación, se pusieron en común los resultados de dicho proceso. Hubo acuerdo en la mayoría de las evidencias categorizadas y, para el resto, se trabajó hasta alcanzar el consenso.

Para dar respuesta a nuestra pregunta de investigación y, con el fin de analizar la coocurrencia de estos conocimientos, se registró qué subdominios aparecían simultáneamente en cada unidad de información. Esta coocurrencia se entendió como la presencia conjunta de dos o más tipos de conocimiento en una misma unidad, lo cual permitió observar relaciones entre su conocimiento.

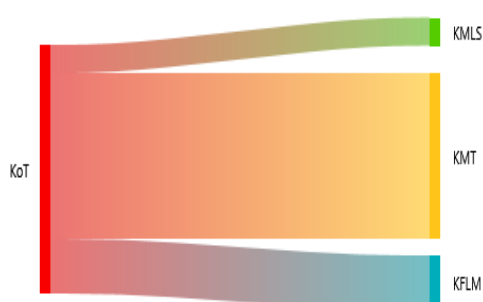
RESULTADOS

Desde el enfoque que nos ofrece este modelo y considerando los aportes que desde Carrillo et al. (2022) se hacen a los subdominios y categorías del *Mathematics Teachers' Specialised Knowledge* (MTSK), procedemos a introducir los resultados principales que hemos obtenido de nuestro análisis. En cuanto a cómo se refleja el conocimiento del contenido y didáctico del contenido, los subdominios del modelo MTSK que han emergido durante las tres sesiones de aula son los correspondientes al Conocimiento didáctico del contenido, es decir, la profesora muestra evidencias de su Conocimiento de la enseñanza de las matemáticas (KMT), así como de su Conocimiento de las características de aprendizaje de las matemáticas (KFLM) y del Conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas (KMLS). Además, y, como era de esperar en la introducción de un tópico matemático, emerge su Conocimiento de los temas (KoT), estando muy presente en su diálogo con los estudiantes.

En cuanto a las relaciones que identificamos entre los distintos subdominios a lo largo de las tres sesiones, en primer lugar, se destacan las conexiones de coocurrencia que se

dan entre el Conocimiento de los temas y los tres subdominios del Conocimiento didáctico del contenido que muestra el diagrama de Sankey en la Figura 2. La anchura de cada flujo indica la frecuencia con la que, en este caso el Conocimiento de los temas (KoT), aparece vinculado a cada uno de los subdominios que están a la derecha del gráfico. Así, señalamos como relevante que la relación con más evidencias detectadas es la que existe en episodios donde convergen el Conocimiento de los temas (KoT) y el Conocimiento de la enseñanza de las matemáticas (KMT).

Figura 2 - Gráfico coocurrencia entre KoT y resto de subdominios de conocimiento



Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar en la Figura 2, existen coocurrencias de conocimiento en el diálogo de la profesora con sus estudiantes en el aula. En este caso abordamos las relaciones entre el subdominio del Conocimiento de los temas y los tres subdominios que componen el Conocimiento didáctico del contenido. De este modo, observamos cómo la profesora se apoya en su conocimiento disciplinar de matemáticas cuando moviliza conocimiento didáctico del contenido en su intervención con los estudiantes introduciendo la multiplicación. Por ejemplo, en el siguiente episodio vemos cómo su conocimiento de la notación matemática de las operaciones aritméticas básicas (KoT, conocimiento sobre representaciones) junto con su conocimiento sobre los conocimientos previos de los estudiantes con relación a ello (KMLS), es aprovechado para introducir el nuevo signo (multiplicación) recordando los anteriores para diferenciarlos.

Profesora: ¿Qué está explicando esto aquí? [aludiendo al símbolo de la multiplicación]

Tenemos un nuevo signo.

Alumno: Veces.

Profesora: Tenemos un nuevo signo. ¿Ya han visto el signo?

Alumno: Sí.

Profesora: Sabemos el signo menos [gesticula con un dedo en horizontal], el de más [pone dos dedos en perpendicular], y ahora [gira los dedos en oblicuo] veces, es un nuevo signo. ¿Y cómo digo este signo? 2 veces el 3 ¿cuántas veces?

Mostramos a continuación una situación en la que la profesora evidencia conocer el significado de la multiplicación como suma sucesiva de un número (KoT, significados de la multiplicación) y se sirve de ello como estrategia para introducir y darle sentido a la multiplicación, mostrando su conocimiento de dicha estrategia (KMT). Se trata de un problema en el que se quieren comprar 5 libros a 2€ cada uno. Al preguntar en voz alta a un estudiante,

detecta que no lo ha comprendido, por lo que le invita a contar de 2 en 2 euros cada uno de los cinco libros y continúa incitándolo a realizar las dos operaciones (suma sucesiva y multiplicación) que le conducen al resultado que han obtenido contando de 2 en 2.

Profesora: *Ahora quiero que me digas cuánto gastó de 2 maneras diferentes, con 2 cálculos diferentes.*

Alumno: *Ah, una de más y otra de veces.*

Profesora: *Muy bien, uno de más y uno de veces. [...] No, es para hacer el problema de 2 maneras diferentes. Así es, así es. Ahora, de otra manera.*

Además, siguiendo con el mismo problema, la profesora muestra conocimiento sobre la potencialidad de un recurso que manipulan los estudiantes (Figura 3) para que comprendan la expresión “tantas veces un número” e identifiquen cuál es el número que se repite (KMT). Dicho conocimiento del recurso se apoya en su conocimiento del significado de los dos términos de la multiplicación (KoT), asociado a libros y el dinero que cuesta cada uno. El recurso que la profesora elabora (Figura 3) es una tira de papel que se puede desplegar hasta ver trece veces la pareja de muñecos. Son los estudiantes los que terminan de confeccionar el recurso doblando hacia dentro cada pestaña y anotando un 2 debajo de cada pareja de muñecos. De esta manera, si despliegan una sola pestaña, solo aparecen 2 muñecos en un lado y en el revés del resto de la tira, que está aún doblada, los alumnos escriben: $1 \times 2 = 2$. El recurso se confecciona previamente a la realización de este problema, por eso se produce la siguiente situación.

Profesora: *¿Cómo puedo empezar? ¿Qué puedo hacer para ayudarme a pensar mejor sobre el problema?*

Alumno: *Mirar la tira [recurso].*

Profesora: *Si miro la tira, ¿puedo entenderlo?*

Alumno: *Sí.*

Profesora: *¿Cómo se hace eso? Explica.*

[...]

Profesora: *¿Qué ves? Explica mejor, vamos.*

Alumno: *Si tengo esta tabla de multiplicar [la tira], puedo ver cuál es el número y puedo intentar. También puedo después cuando vaya a hacer la tabla de multiplicar, cuando vaya a hacer veces y podemos verlo desde aquí [la tira] para saber.*

Profesora: *Pero lo verás ¿dónde? Y al tener tantos pliegues, ¿cómo sabes qué pliegue vas a ver?*

Alumno: *Voy a ver cuál es, porque vamos a ver aquí [en la tira].*

Profesora: *Veamos cómo llegas a resolver esto. No entiendo.*

Alumno: *Dos veces el 5.*

Profesora: *¿Por qué es 2 veces el 5?*

Alumno: *Porque está dos veces el número 5.*

Profesora: *¿Es así?*

Alumno: *No, es al contrario.*

Profesora: *¿Cómo resolviste esto tú? [se dirige a otro alumno]*

Alumno: *Nosotros tenemos la tira, y luego doblamos 5 veces.*

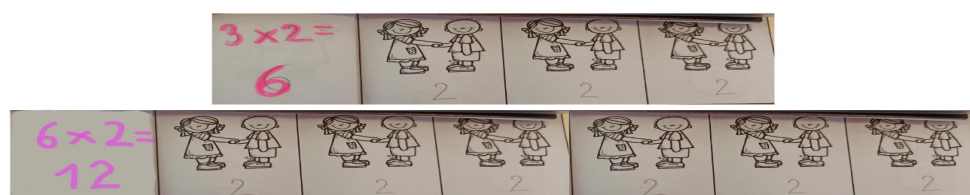
Profesora: *Ya, desdoblas 5 veces.*

Alumno: *Hay 5 libros y cuestan 2, es decir, 2 cada uno. Y si doblo 5, entonces van a*

ser los 5 libros que compró y los 2€ que cuestan.

Alumno: *Entonces 5 veces el 2 cuestan 10.*

Figura 3 - Reproducción del recurso tabla del 2



Fuente: Elaboración propia

La siguiente evidencia, en la que están resolviendo un problema sobre el número de patas que tienen los cuatro patos del dibujo, refuerza el resultado anterior. La profesora evidencia que conoce que la situación del número de patas puede darle sentido a la operación de tantas veces el número de patas (4×2) (KoT, fenómenos que dan sentido al contenido de la multiplicación). Así, un alumno ofrece otro procedimiento alternativo ($4+4$), pero la profesora aprovecha esa coyuntura para hacer referencia al siguiente problema, donde tienen que averiguar el número de patas de dos perros. Además, pone en valor la estrategia de anotar el número que se repite junto al dibujo de los perros (KMT).

Alumno: *Yo vi $4 + 4$.*

Profesora: *$4+4$ no me parece muy bueno, porque esos animales [patos del problema anterior] no tienen 4 patas. Aquí sí, los perros pueden hacer $4 + 4$, en los patos no tiene sentido. Allí [en el problema anterior] el número que se repite es el 2. ¿Cuántas patas? Da la respuesta, hay 8 patas. Haz el otro problema que no está hecho, Aída, cuenta las patas de los perros. El primer perro ¿cuántas patas tiene, Aída? Solo cuenta las patas de cada perro. [...] Cuatro veces 8 no, cuatro veces 8 no. Cada perro tiene ¿cuántas patas? Pon los números encima, que consiga ver el número que se repite, 4, 4, que es para que puedas ver lo que se repite, igual a qué, entonces esto no estaba bien, ¿estás viendo 4 veces el 2? Pon los números encima para visualizar ese número, pon el número de patas encima de los perros. Tienes que ver, tienes que poner el número [...] El perro no tiene 2 patas, querida. ¿Cuántas veces el 4? Entonces, $4 + 4$ son 8. Muy bien, muy bien.*

En la unidad anterior, se observa cómo la profesora enfatiza la estructura “tantas veces un mismo número”, identificando el papel de ambos números, el primero asociado a la cantidad de veces que se repite y, el segundo, al cardinal que se repite. Se observa, por tanto, la ligazón entre su conocimiento de dicho significado de la multiplicación de números naturales (KoT) y su conocimiento de una estrategia para introducir la noción y estrategias que enfatizan la visualización del papel de ambos números (como colocar el segundo sobre el cardinal del conjunto que se repite) (KMT). Busca, además, ejemplos donde el número que se repite es muy claro (como el número de patas de un determinado animal), apoyando la concreción de la actividad en su conocimiento de situaciones que dan sentido al tema (conocimiento de fenomenología, KoT).

Rescatamos un fragmento de la transcripción en el que aparecen de nuevo el Conocimiento matemático y el Conocimiento didáctico del contenido, con presencia de KMT. El

contexto es un problema cuyo objetivo es calcular el número de magdalenas que hay repartidas en cantidades iguales en varios platos. La profesora conoce el agrupamiento como significado del número que se repite (KoT), que se apoya en la estrategia de anotar el número que se repite cerca del elemento (KMT), como se puede observar en la Figura 4. Además, sabe la ayuda que proporciona el uso de representaciones (KMT) para hacer más natural la forma en la que los estudiantes reconocerán el número que se repite con las magdalenas repartidas en platos (KFLM).

Figura 4 - La profesora anotando un 3 al lado de cada plato de magdalenas



Fuente: Extraído de las videgrabaciones de aula

Profesora: ¿Cuántas magdalenas? Vamos a hacerlo de la misma manera que lo hicimos con los sombreros. Vayamos a la imagen para buscar las magdalenas y agrupar. ¿Cómo agrupamos las magdalenas?

Alumno: De 3 en 3.

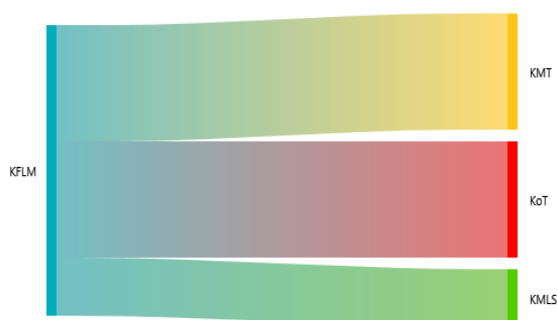
Profesora: Es la manera más lógica solo en los platos.

Alumno: En los platos hay 3.

Profesora: Tienes que tener calma. Tres magdalenas aquí, tres magdalenas aquí, tres magdalenas aquí y tres magdalenas aquí [escribe un 3 al lado de cada plato con magdalenas, Figura 4]. ¿Qué número ves aquí?

En este segundo momento, pasamos a mostrar las relaciones de conocimiento que surgen cuando nos centramos en las relaciones de coocurrencia entre el subdominio Conocimiento de las características del aprendizaje de las matemáticas (KFLM) con el resto de subdominios que emergen del análisis de los datos (Figura 5).

Figura 5 - Gráfico coocurrencia entre KFLM y resto de subdominios de conocimiento



Fuente: Elaboración propia

En algunos fragmentos, el Conocimiento sobre las características del aprendizaje de las matemáticas (KFLM) de la profesora converge con su Conocimiento de la enseñanza de matemáticas (KMT). Así, cuando la profesora evidencia conocer la estrategia de introducir la multiplicación como suma reiterada del mismo número (primero el 4 y después lo hace con el 6) (KMT), muestra también su conocimiento de que los estudiantes pueden reconocer los primeros números visualizando el cardinal de un conjunto, relacionado con la subitización (en este caso, apoyados en la visualización del número 4 y el número 6) (KFLM). De este modo, la estrategia de enseñanza se fundamenta en enfatizar el número que se repite e imaginar una representación del cardinal que corresponde a dicho número.

Profesora: *La compañera va a salir a la pizarra a hacer seis veces el 4. Quiero ver seis veces el número 4. Quiero ver seis veces el número 4 [señala un 4 en la pizarra]. Quiero ver seis veces el número 4. Cuatro, cuatro, cuatro, cuatro, cuatro, cuatro [toca la pizarra cada vez que dice 4], seis veces.*

[La alumna escribe en la pizarra $4+4+4+4+4+4$]

Profesora: *¿Cuántas veces lo tienes?*

Alumno: *Seis.*

Profesora: *Así que ya está, ya tienes seis veces el 4.*

[...]

Profesora: *Ahora quiero transformar aquí cuatro veces el 6, ven a hacerlo. Ahora quiero ver cuatro veces el 6.*

[Otra alumna escribe $4+$]

Alumno: *No, compañera. Estás haciendo lo mismo de allá arriba [$4+4+4+4+4+4$].*

Profesora: *¿El número que estás viendo es el 6? ¿El número que estás viendo es el 6? Porque yo dije que quiero ver cuatro veces el 6, quiero ver cuatro veces el 6.*

[La alumna escribe $6+6+6+6$]

Profesora: *¿Ves cuatro veces el 6?*

Alumno: *Sí.*

De la unidad anterior, se extrae cómo la profesora enfatiza la visualización de la cantidad de veces que se han escrito en la pizarra las cifras, 4 en primer lugar y 6 posteriormente, sin incitarlos en contar de uno en uno (“¿El número que estás viendo [repetido] es el 6?”, aludiendo a imaginar la representación de grupos de 6 objetos).

Consideremos ahora, el fragmento siguiente, en el que están resolviendo un problema acompañado de una imagen donde se ven unos niños, cada uno de ellos con dos sombreros en las manos.

[El alumno rodea los sombreros individualmente, los compañeros van contando a la vez, 1, 2, 3...]

Profesora: *El compañero decidió rodear un sombrero cada vez. Cuando vi la imagen, yo no lo imaginé de esa manera.*

Alumno: *Me imaginé uniendo dos sombreros, porque los chicos tienen dos sombreros cada uno.*

Profesora: *Eso es lo que yo pensé también. Yo también me lo imaginaba así. Como un niño tiene dos sombreros en la mano. Un conjunto de 2 [mientras el alumno los rodea de 2 en 2].*

Alumnos: *Dos, cuatro, seis, ocho, diez* [los alumnos cuentan en voz alta mientras el compañero los rodea en la pizarra].

[...]

Profesora: *¿Y entonces? ¿Cómo puedo ahora?* [...]

Alumno: *¿Podemos hacerlo de dos maneras?*

Profesora: *Puedes hacerlo de ambas maneras. [...] ¿Quién decidió hacer las sumas sucesivas?*

En la Figura 6, se hace visible lo que aquí vemos, es decir, cómo la profesora hace referencia al significado de la multiplicación como suma sucesiva de los sombreros (KoT), usando como estrategia de enseñanza ir rodeando los grupos iguales (KMT) apoyada en su conocimiento de que los estudiantes son capaces de visualizar el agrupamiento de los sombreros de 2 en 2, e ir contando de dos en dos (KFLM).

Figura 6 - Gráfico coocurrencia entre KMT y resto de subdominios de conocimiento



Fuente: Elaboración propia

Lo que ocurre a continuación es un extracto en el que la profesora le pide a un alumno que explique el procedimiento que ha seguido para contar todas las butacas del teatro que se representa en la imagen de un problema.

Profesora: *Bueno, el compañero va a la pizarra para mostrar cómo contó a todas esas personas.*

Alumno: *Son 24.*

Profesora: *Son 24 en total. Es verdad. Hasta ahí es como el primer curso, 1,2,3... exactamente. Ahora seamos un poco más sofisticados.*

Esta unidad de información hace evidente la relación entre el Conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas y el Conocimiento de las características de aprendizaje de las matemáticas (Figura 7). Así, en la unidad se pone de manifiesto que la profesora conoce el conteo como contenido de cursos anteriores (KMLS), pero también evidencia conocer que los estudiantes suelen enfrentarse a este tipo de situaciones usando el conteo como estrategia base (KFLM).

Figura 7 - Gráfico coocurrencia entre KMLS y resto de subdominios de conocimiento



Fuente: Elaboración propia

En este caso, el diagrama muestra una relación de coocurrencia mínima (una sola unidad de información) entre el Conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas (KFLM) y los dos subdominios en los que converge.

CONCLUSIONES

En nuestro estudio, nos propusimos, por una parte, identificar cómo se reflejaba el conocimiento de contenido y didáctico del contenido de una profesora experta de Educación Primaria en una sesión introductoria sobre la multiplicación.

En ese sentido, evidenciamos que la práctica de la profesora en estas sesiones se sustenta en su conocimiento del tema, la multiplicación, y su conocimiento didáctico del contenido del mismo, con numerosas evidencias principalmente de conocimiento sobre su enseñanza. De este modo, la profesora usa como estrategia de enseñanza la identificación de la multiplicación como suma repetida, enfatizando reconocer el número que se repite, y basando ese reconocimiento en el uso de representaciones gráficas, el símbolo del cardinal correspondiente, el uso de material manipulativo y la escritura de la expresión de la operación. De este modo, la profesora muestra conocimiento de la necesidad de considerar en la introducción de la multiplicación el uso de representaciones concretas, gráficas, simbólicas y verbales, como señalaban Götze y Baiker (2020). Vemos también cómo se pone de relieve su conocimiento de la importancia del uso de modelos visuales y manipulativos (en este caso una tira con representaciones y expresiones simbólicas), diagramas y representaciones de grupos iguales (coincidiendo con la recomendación de Velásquez et al., 2023). Además, el énfasis de la profesora con el resultado de sumar de 2 en 2 en el recurso de la tira, concuerda con el uso de hechos numéricos del que hablan Flores et al. (2015) en el proceso de aprendizaje.

Igualmente, en casi todas las unidades de información donde encontramos evidencias de conocimiento especializado podemos encontrar conocimiento del tema. Este se refiere principalmente al significado de la multiplicación de números naturales como suma repetida y el papel en esta de los términos que intervienen, de situaciones que permiten dar sentido a esta operación y de su representación simbólica. Especialmente el significado de la multiplicación como suma repetida sustenta gran parte de su actuación durante la sesión, lo que cobra sentido al tratarse de sesiones de introducción de la multiplicación de números naturales.

En relación con su conocimiento sobre las características del aprendizaje de la multiplicación, muestra conocimiento de qué resultará más natural para los estudiantes, y qué podrán identificar, especialmente de la potencia de la visualización del cardinal correspondiente al número que se repite. conocimiento en una misma unidad de información. Rescatamos, en este sentido, las implicaciones para los profesores del estudio de Cheeseman et al. (2020) sobre fomentar la visualización por parte de los niños”, pues en nuestro estudio el uso de múltiples representaciones fue otro aspecto que observamos, donde la profesora empleó estrategias visuales para presentar la multiplicación en la mayoría de las actividades que desarrolló en clase.

Su conocimiento de los estándares de aprendizaje de este contenido se refiere, principalmente a qué otros conocimientos previos poseen los alumnos relacionados con este (como los símbolos de otras operaciones), mostrando conocimiento de la secuenciación de contenidos. Así, la profesora va introduciendo el concepto de multiplicación, basándose en los conocimientos previos de los estudiantes, al utilizar el conteo y la suma sucesiva como estrategias para facilitar una transición hacia la comprensión del producto. En esto último, coincide con Götze y Baiker (2020) en la importancia de conocer la multiplicación como suma sucesiva en las primeras etapas.

Además, pretendíamos analizar las relaciones elementos de su conocimiento especializado. Para ello, hemos estudiado la coocurrencia de distintos subdominios de conocimiento especializado. Como adelantábamos en los resultados de este artículo y, siguiendo a Escudero-Ávila et al. (2017), estudiar las conexiones entre los distintos subdominios del modelo MTSK, nos da pistas de la integración del conocimiento especializado de los docentes de matemáticas. De este estudio, concluimos que la relación entre KoT y KMT es la más fuerte de las que han emergido. Esto es, las unidades en la que se evidencia Conocimiento de los temas, KoT, junto con conocimiento de otro subdominio, se da fundamentalmente con Conocimiento sobre la enseñanza, KMT (y viceversa). Esto se identifica en cómo parte de las estrategias de enseñanza están basadas en significados de la multiplicación.

Su conocimiento sobre las características del aprendizaje de este tema, por su parte, cuando se da con evidencias de conocimiento de otros subdominios, se da igualmente con KMT y con KoT. En las unidades identificadas observamos que su conocimiento sobre dicho aprendizaje se apoya en su conocimiento del tema y sustenta su conocimiento de estrategias de enseñanza.

Coincidimos con el estudio de Tascón-Cardona y Juárez-Ruíz (2024) en la relación evidenciada entre el Conocimiento de los temas y los subdominios del Conocimiento de la enseñanza de las matemáticas y Conocimiento de las características de aprendizaje de las matemáticas (dentro del PCK). Como ocurre en el caso de la profesora estudiada, parece natural esta relación, pues el conocer que el número que se repite representa la cantidad de elementos en cada agrupación (KoT), permite a la profesora usar la estrategia de anotar el número que se repite (KMT) al lado de la representación gráfica que lo apoya (KMT) para acercarlo al contexto más cercano de los estudiantes (KFLM), como ocurre con el problema de las magdalenas en los platos.

Sugerimos para líneas futuras estudiar la relación entre el conocimiento didáctico del maestro y la diversidad en el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas multiplicativos, con el fin de mejorar y adaptar la enseñanza de la multiplicación en la educación primaria.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación forma parte del Proyecto ProyExcel_00297, Junta de Andalucía. También del Proyecto PID2021-122180OB-I00 financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y “FSE Invierte en tu futuro” Un agradecimiento especial al grupo de investigación DESYM (HUM-168) y al Centro de Investigación COIDESO (Universidad de Huelva).

REFERENCIAS

Ball, D., Thames, M.H., y Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching. What makes it Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>

Carrillo, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L.C., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., Vasco, D., Rojas, N., Flores, P., Aguilar-González, A., Ribeiro, M., y Muñoz-Catalán, M.C. (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>

Carrillo, J., Montes, M. A., y Climent, N. (2022). *Investigación sobre conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK): 10 años de camino*. Dykinson

Cheeseman, J., Downton, A., Roche, A., y Ferguson, S. (2020). Investigating young students’ multiplicative thinking: The 12 little ducks problem. *The Journal of Mathematical Behavior*, 60, 100817. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2020.100817>

Clark, F. B., y Kamii, C. (1996). Identification of Multiplicative Thinking in Children in Grades 1–5. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(1), 41–51. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.27.1.0041>

Delgado, R., Zakaryan, D., y Alfaro, C. (2022). El conocimiento de la práctica matemática. En J. Carrillo, M.A. Montes y N. Climent (Eds.), *Investigación sobre conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK): 10 años de camino* (pp. 57–69). Dykinson. <https://doi.org/10.14679/1454>

Downton, A., y Sullivan, P. (2017). Posing complex problems requiring multiplicative thinking prompts students to use sophisticated strategies and build mathematical connections. *Educational Studies in Mathematics*, 95(3), 303–328. <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9751-x>

Erath, K., Ingram, J., Moschkovich, J., y Prediger, S. (2021). Designing and enacting instruction that enhances language for mathematics learning: a review of the state of development and research. *ZDM*, 53(2), 245–262. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01213-2>

Escudero-Ávila, D. (2022). Conocimiento de las características del aprendizaje matemático. En J. Carrillo, M.A. Montes y N. Climent (Eds.), *Investigación sobre conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK): 10 años de camino* (pp. 83–94). Dykinson. <https://doi.org/10.14679/1454>

[org/10.14679/1456](https://doi.org/10.14679/1456)

Escudero-Ávila, D. I., Carrillo, J., Flores-Medrano, E., Climent, N., Contreras, L. C., y Montes, M. (2015). El conocimiento especializado del profesor de matemáticas detectado en la resolución del problema de las cuerdas. *PNA*, 10(1), 53–77. <https://doi.org/10.30827/pna.v10i1.6095>

Escudero-Ávila, D., Vasco, D., y Aguilar-González, A. (2017). Relaciones entre los dominios y subdominios del conocimiento especializado del profesor de matemáticas. En Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (Eds.), *VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática* (pp. 83–91). FESPM. <http://funes.uniandes.edu.co/19810/>

Flores, P., Castro, E., y Fernández, J. A. (2015). Enseñanza y aprendizaje de las estructuras aritméticas. En Pablo Flores y Luis Rico (Coords.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria* (pp. 205–230). Pirámide.

Gaidoschik, M., Deweis, K. M., y Guggenbichler, S. (2018). Do lower achieving children profit from derived facts-based teaching of basic multiplication: Findings from a design research study. En T. Dooley y G. Gueudet (Eds.), *Proceedings of the tenth congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 346–353).

Götze, D. (2019). Language-sensitive support of multiplication concepts among at-risk children: A qualitative didactical design research case study. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 17(2), 165–182.

Götze, D., y Baiker, A. (2020). Language-responsive support for multiplicative thinking as unitizing: results of an intervention study in the second grade. *ZDM*, 53(2), 263–275. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01206-1>

Götze, D., y Baiker, A. (2023). Enhancing language-responsive meaning-making processes as an epistemic catalyst for developing multiplicative reasoning in young children. *The Journal of Mathematical Behavior*, 70, 101034. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2023.101034>

Hill, H. C., y Charalambous, C. Y. (2012). Teacher knowledge, curriculum materials, and quality of instruction: Lessons learned and open issues. *Journal of Curriculum Studies*, 44(4), 559–576. <https://doi.org/10.1080/00220272.2012.716978>

Hurst, C., y Hurrell, D. (2016). Investigating Children's Multiplicative Thinking: Implications for Teaching. *European Journal of STEM Education*, 1(3), 1–11. <https://doi.org/10.20897/lectito.201656>

Jacob, L., y Willis, S. G. (2003). The development of multiplicative thinking in young children. En L. Bragg, C. Campbell, G. Herbert, y J. Mousley (Eds.), *Mathematics education research: Innovation, networking, opportunity: Proceedings of the 26th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 460–467).

Montes, M., Chico, J., Martín-Díaz, J., y Badillo, E. (2024). Mathematics teachers' specialized knowledge mobilized through problem transformation. *The Journal of Mathematical*

Behavior, 73, 101132. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2024.101132>

Muñoz-Catalán, M.C., Ramírez-García, M., Joglar-Prieto, N. y Carrillo-Yáñez, J. (2021). Early childhood teachers' specialised knowledge to promote algebraic thinking as from a task of additive decomposition. *Journal for the Study of Education and Development*, 45(1), 37–80. <https://doi.org/10.1080/02103702.2021.1946640>

National Mathematics Advisory Panel. (2008). *Foundations for success: The final report of the National Mathematics Advisory Panel*. US Department of Education.

Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice* (4th ed.). Sage publications.

Regis, F. C. N., Ferreira, A. C., y Moreira, P. C. (2025). Conhecimento matemático requerido no trabalho docente de desenvolvimento do pensamento algébrico na escola. *PARADIGMA*, e2025018. <https://doi.org/10.37618/paradigma.1011-2251.2025.e2025018.id1608>

Sánchez, R., y Rodríguez, M. A. (2025). Modelo pedagógico para la formación inicial de maestros en educación matemática. *PARADIGMA*, e2025017. <https://doi.org/10.37618/paradigma.1011-2251.2025.e2025017.id1607>

Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189x015002004>

Tascón-Cardona, L. M., y Juárez-Ruíz, E. D. L. (2024). Relaciones de conocimiento especializado del profesor de matemáticas en la enseñanza de la estructura multiplicativa. *UNIÓN-REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 20(70), 1–20.

Thompson, P., y Saldanha, L. (2003). Fractions and multiplicative reasoning. En J. Kilpatrick, G. Martin, y D. Schifter (Eds.), *A research companion to principles and standards for school mathematics* (pp. 95–113). National Council of Teachers of Mathematics.

Vasco, D., y Moriel, J. (2022). Conocimiento de los temas. En J. Carrillo, M.A. Montes y N. Climent (Eds.), *Investigación sobre conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK): 10 años de camino* (pp. 35–46). Dykinson. <https://doi.org/10.14679/1452>

Velásquez, X. O., Henríquez, S. B., y Prat, M. (2023). Elaboración de un instrumento para identificar prácticas pedagógicas en la enseñanza de la multiplicación. *Educación Matemática*, 35(2), 95–115. <https://doi.org/10.24844/em3502.04>

Vergnaud, G. (1994). Multiplicative conceptual field: what and why. *The development of multiplicative reasoning in the learning of mathematics*, 41–59.

Woods, M., Paulus, T., Atkins, D. P., y Macklin, R. (2015). Advancing Qualitative Research Using Qualitative Data Analysis Software (QDAS)? Reviewing Potential Versus Practice in Published Studies using ATLAS.ti and NVivo, 1994–2013. *Social Science Computer Review*, 34(5), 597–617. <https://doi.org/10.1177/0894439315596311>

Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods*. Sage Publications.

<https://cds.cern.ch/record/2634179>

Zakaryan, D., y Ribeiro, M. (2019). Mathematics teachers' specialized knowledge: A secondary teacher's knowledge of rational numbers. *Research in Mathematics Education*, 21(1), 25–42. <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1525422>

Apéndice–Información sobre el artículo

Historico editorial

Submetido: 23 de Junio de 2025.

Aprobado: 15 de Diciembre de 2025.

Publicado: 18 de Enero de 2026.

Como Citar — APA

Climent, N., García-Viso, P., & Pérez, M. Á. de las H. (2026). Relaciones en el conocimiento especializado de una profesora en la enseñanza de la multiplicación de números naturales. *PARADIGMA*, XLVII(Edición Temática 1), e2026007. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2025.e2026007.id1778>.

Como Citar — ABNT

CLIMENT, Nuriá; GARCÍA-VISO, Paula; PÉREZ, M. Ángeles de las Heras. Relaciones en el conocimiento especializado de una profesora en la enseñanza de la multiplicación de números naturales. *PARADIGMA*, Maracay, v. XLVII, Edición Temática 1, e2026007, Ene./Jun., 2026. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2026.e2026007.id1778>.

Conflicto de intereses

Nada que declarar.

Declaración de disponibilidad de datos

Todos los datos han sido presentados/generados en este artículo.

Derechos autorales

Los derechos de autor pertenecen a los autores, que conceden a revista **Paradigma** los derechos exclusivos de primera publicación. Los autores no serán remunerados por la publicación de sus artículos en esta revista. Los autores están autorizados a celebrar contratos adicionales por separado, para la distribución no exclusiva de la versión del artículo publicado en esta revista (por ejemplo, publicación en un repositorio institucional, en un sitio web personal, publicación de una traducción o como capítulo de un libro), con reconocimiento de autoría y primera publicación en esta revista. Los editores de la revista **Paradigma** tienen derecho a realizar ajustes textuales y adecuación normativas en este artículo.

Acceso libre

Este artículo es de acceso abierto (**Open Access**) y sin gastos de envío ni de procesamiento del artículo (**Article Processing Charges - APCs**). El acceso abierto es un amplio movimiento internacional que pretende proporcionar acceso en línea libre y gratuito a la información académica, como publicaciones y datos. Una publicación se define como de acceso abierto cuando no existen barreras financieras, legales o técnicas para acceder a ella; en otras palabras, cuando cualquiera puede leerla, descargarla, copiarla, distribuirla, imprimirla, investigarla o utilizarla en la educación o de cualquier otra forma dentro de los acuerdos legales.



Licencia de uso

Este artículo es licenciado con **Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**. Esta licencia le permite compartir, copiar y redistribuir el artículo en cualquier medio o formato. La licencia no permite utilizar el material con fines comerciales ni adaptarlo, remezclarlo o transformarlo.



Comprobación de similitud

Este artículo fue sometido a una comprobación de similitud utilizando el software de detección de texto **iThenticate** de Turnitin, a través del servicio de **Similarity Check** de la Crossref.



Proceso de evaluación

Revisión por pares a doble ciego (**Double blind peer review**).

Editor en Jefe

Fredy E. González

Editoras Convidadas

Liliane Gutierrez

Adriana de Bortoli

Publisher

Este artículo ha sido publicado en la revista **Paradigma** vinculada al Centro de Investigaciones Educativas Paradigma (CIEP) del Departamento del Componente Docente de la **Universidad Pedagógica Experimental Libertador** (Núcleo Maracay). La revista **Paradigma** publica artículos de carácter técnico-científico, derivados de estudios e investigaciones que sirvan de apoyo al desarrollo del conocimiento educativo, propiciando el diálogo entre los diferentes campos de la educación. Las ideas expresadas en este artículo son de los autores y no representan necesariamente la opinión del consejo editorial o de la universidad. En Brasil, la revista Paradigma obtuvo la calificación **Qualis A1** en la **Evaluación CAPES (2017-2020)**.

