

XVI CIAEM



Conferencia Interamericana de Educación Matemática
Conferência Interamericana de Educação Matemática
Inter-American Conference of Mathematics Education



Lima - Perú
30 julio - 4 agosto 2023



xvi.ciaem-iacme.org

Pensar una clase de proporcionalidad para una escuela unitaria. Saberes entre docentes

Ana Arceo Luna

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional
México

ana.arceo@cinvestav.mx

Resumen

Los profesores de escuelas multigrado atienden estudiantes de más de un grado escolar simultáneamente, con frecuencia, sin haber recibido una capacitación específica para ello, por lo que movilizan diversos saberes para llevar a cabo las tareas de enseñanza de las matemáticas. El propósito de este trabajo es identificar los saberes que movilizaron los profesores en el diseño de una clase de proporcionalidad. Se trata de un estudio que aún está en proceso, de tipo cualitativo en el que se utilizan herramientas etnográficas. Se reporta cómo los profesores de escuelas multigrado, en un taller en modalidad a distancia, adecuaron una lección de los libros de texto para trabajar la proporcionalidad en un aula con estudiantes de los seis grados de primaria. Entre los principales saberes movilizados los profesores emplearon algunas variables didácticas como modificar las cantidades, presentar o no el valor unitario y otras relacionadas con la gestión de la clase.

Palabras clave: Didáctica de la matemática; Educación primaria; Enseñanza a distancia; Formación docente continua; Investigación Cualitativa; Enseñanza de la aritmética; Querétaro; México.

Introducción

En las escuelas primarias multigrado en México, un docente atiende más de un grado escolar simultáneamente (INEE, 2019), incluso los seis grados escolares como sucede en el tipo “escuela unitaria”. Esta organización escolar presenta a los profesores varios retos que surgen por el contexto económico y social en que se enmarcan las escuelas, las formas en que se relacionan los estudiantes, las demandas más allá de las labores docentes, el lugar que ocupa esta organización en los sistemas educativos y el estrecho vínculo entre la escuela y la comunidad.

Para enfrentar dichas situaciones particulares los docentes suelen realizar ajustes a los programas y tomar múltiples decisiones en torno a la gestión de la clase y su práctica en general (Block, Ramírez y Reséndiz, 2013; García & Solares, 2022)

Entre los estudios con los que se cuenta sobre la labor de los docentes en escuelas multigrado, se reconoce que los profesores requieren de saberes particulares para enfrentar los retos mencionados y, con frecuencia, tales saberes no son desarrollados en su formación inicial como maestros de escuelas graduadas (INEE, 2019) por lo que durante su práctica los docentes construyen diversos *saberes cotidianos* (Mercado, 2002). Tales saberes se definen como un conjunto de conocimientos sobre la realidad que permiten actuar en la vida cotidiana, se trata de conocimientos de los docentes que sustentan gran parte de su quehacer, van más allá de un acumulado de aspectos conceptuales, disciplinares y de teoría pedagógica; son una serie de elementos de índole afectiva, social e intelectual que se cruzan en la labor docente y que en muchas ocasiones no han sido sistematizados o incluso no se han explicitado como tal (Rockwell & Mercado, 1988). Es a través del ensayo de ciertas ideas y la resolución de los problemas que se presentan en el aula como los profesores hacen suyos los saberes de su práctica cotidiana (SEP & Mercado, 1988).

Diversos estudios coinciden en señalar que cuando los profesores enseñan matemáticas movilizan saberes de distinta naturaleza (Block, Ramírez & Reséndiz, 2013) en los que el contenido tiene un papel relevante tanto en las decisiones de planeación, en las que se suele elegir un tema común y graduarlo, como en el trabajo dentro del aula con los estudiantes (García & Solares, 2022).

En este sentido, se considera que la proporcionalidad es un tópico útil para estudiar los saberes que los profesores movilizan en el aula multigrado, primero por tratarse de un contenido transversal en los planes y programas de educación primaria en México ya que tiene un estrecho vínculo con las relaciones multiplicativas, el estudio de las magnitudes,³ las fracciones y las escalas (SEP, 2017). En segundo lugar, por su relación con otras asignaturas.

Esta investigación se propuso identificar los saberes que movilizan los profesores para enseñar la proporcionalidad directa en el aula de primaria multigrado. Esta investigación está en proceso por lo que a continuación se informará solo sobre el primer momento de la toma de datos; Un taller para profesores que permitirá reconocer los saberes sobre la enseñanza de la proporcionalidad que los docentes movilizan en un contexto entre iguales, al resolver problemas y establecer intercambios de diálogo.

Cabe mencionar que tanto para el diseño del taller como para el análisis de los datos se retoman conceptos centrales de la Teoría de las Situaciones Didácticas (Brousseau, 1986) ya que proporcionan elementos teóricos para analizar las tareas que la investigadora planteó a los docentes en el taller así como las tareas que los profesores proponen para implementar con sus alumnos.

La TSD (Brousseau, 1986) aporta herramientas para comprender las formas en que se ponen en funcionamiento los conocimientos matemáticos, así como para analizar la relación del alumno con el conocimiento, o, de manera más amplia, para analizar la “situación didáctica”,

entendida como las interacciones entre alumnos, maestro, saber y medio. Otras nociones relevantes en este estudio son el “contrato didáctico”, y las “variables didácticas”.

Metodología

Considerando la relevancia de que los docentes asuman un papel activo en el estudio se diseñó un taller sobre la enseñanza de la proporcionalidad dirigido a profesores de escuelas multigrado. Se plantearon dos objetivos para dicho taller: identificar los saberes que los profesores movilizan en relación con otros docentes, y establecer una relación de confianza con los profesores que participarán en el segundo momento del estudio (observación y entrevistas en el aula). Para las interacciones entre los profesores se procuró establecer un espacio de diálogo, entendido como el compartir conocimientos y posiciones con los interlocutores, buscando una conversación “entre pares” en la que participaran los docentes y los talleristas. Siguiendo a Rockwell (2011), el diálogo se logra por el tipo de preguntas que se hacen, las referencias que se dan y aceptan, y hasta los gestos menos conscientes que se expresan y perciben así como la escucha de las narraciones, evitando dar por sentado que se conoce de antemano lo que los profesores comparten.

El taller se diseñó en modalidad a distancia para ser implementado a través de la plataforma de *zoom*, además de tener como apoyo para la comunicación e intercambio de materiales las plataformas de *whatsapp* y *drive*. La duración fue de 8 sesiones quincenales, con duración de 3 horas. A lo largo de las sesiones las actividades principales fueron la resolución de problemas de proporcionalidad, la discusión sobre los procedimientos que podrían emplear los estudiantes, el análisis de la proporcionalidad en los planes y programas de estudio y el diseño de situaciones para tratar la proporcionalidad en el aula multigrado. Las actividades fueron retomadas, principalmente, del libro *¿Al doble le toca el doble? La enseñanza de la proporcionalidad en la educación básica* (Block, Mendoza & Ramírez, 2010). Como parte del diseño de las secuencias didácticas para cada sesión, la investigadora elaboró un análisis previo que permitió suponer lo que podría ocurrir durante el taller y contrastar hipótesis que se hacen sobre la marcha.

Para contactar a los participantes el Centro de Investigación y Docencia Narciso Bassols A.C abrió una convocatoria para docentes de escuelas multigrado que residieran en la zona de San Juan del Río, Querétaro, México, en la que se les invitaba a participar en un taller gratuito sobre enseñanza de la proporcionalidad en primarias multigrado. A lo largo de las sesiones se mantuvieron 8 docentes y 4 talleristas, la investigadora fungió también como tallerista por lo que de acuerdo con Cohen, Manion & Morrison, (2018) puede decirse que asumió un rol de *observador como participante* en donde los profesores que colaboraron en el taller reconocían el papel de la investigadora y su función de observar, recuperar materiales, hacer preguntas, gestionar el envío de materiales, etc.

Rediseño de una clase de proporcionalidad para una escuela unitaria

En la última sesión los talleristas organizaron en dos equipos a los profesores y les dieron la consigna de rediseñar para una escuela unitaria una lección de los libros de texto actuales, se

trata de una situación de proporcionalidad que se propone para niños de 10 años aproximadamente que cursan el 5to grado de primaria: La fonda de la Tía Chela.

El problema propuesto plantea el costo de una orden de tacos y a partir de allí los estudiantes deben calcular cuánto deben pagar dos mesas y cuánto consumieron otras dos según lo que deben pagar. Se trata de un problema de valor faltante (Block et al., 2010) relacionado con la vida cotidiana, la forma de presentación es con dibujos y las operaciones que se requieren para resolverlo son principalmente multiplicación y división. Además, el problema permite utilizar diversos procedimientos como calcular el valor unitario, utilizar los factores internos etc.

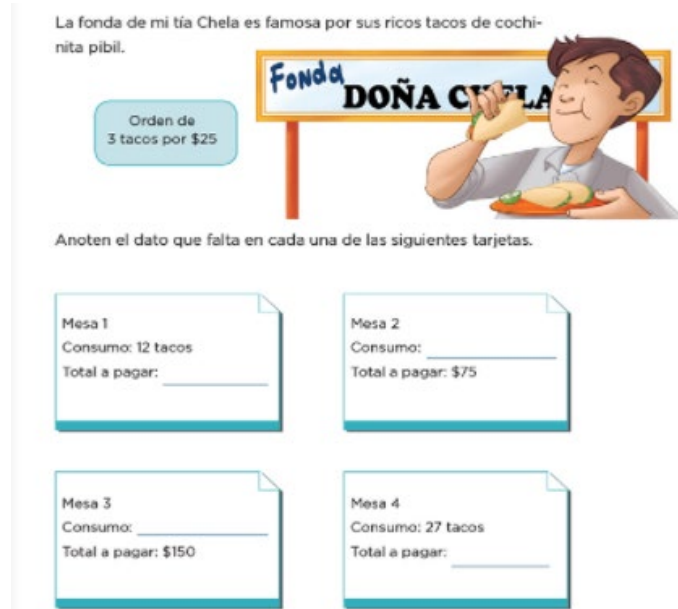


Figura 1. Lección del libro desafíos matemáticos 5to grado, “La fonda de la Tía Chela”, SEP, 2017.

Para rediseñar la lección de modo que pudiera ser implementada en una escuela unitaria, los profesores propusieron distintas adecuaciones. En el primer equipo los docentes atendieron aspectos de la organización de los estudiantes y la forma de presentar la información, principalmente, por lo que propusieron que antes de plantear la situación a los alumnos como “la fonda de la tía chela” simular una tienda que pudieran enriquecer con más productos, yendo así “más allá de la propuesta del libro”. La propuesta del equipo fue la siguiente:

1. Actividad inicial: preguntar al grupo “*si han tenido alguna experiencia en la compra o venta de tacos o algo parecido a la actividad, ¿qué han hecho para calcular el total? ¿Cómo le harían si les tocara cobrar los tacos?*” De modo que se generara una lluvia de ideas.
2. Actividades para plantear a cada ciclo: trabajar con material concreto, por ejemplo monedas, hacer agrupamientos.
3. Forma de organizar al grupo: *se trabajará en equipos integrados por alumnos de todos los grados para la actividad del juego de <la taquería>”, posteriormente se trabajará en ciclos en la resolución de algunos problemas de proporcionalidad. Por último en plenaria se compartirá qué se les facilitó o les gustó de la actividad y qué se les dificultó.*

4. Los recursos a utilizar serían: *dinero didáctico, formatos comandas, resolución de problemas, hojas de colores, lápiz, libro de texto, plastilina, plumones y tijeras.*
5. Para cerrar la sesión: escucharían las problemáticas encontradas a la hora de realizar la actividad, el cómo le hicieron para llegar al resultado y preguntarían ¿de quién se apoyaron para solucionar el problema? ¿A qué acuerdos llegaron?

Además, los profesores comentaron que esta actividad podría tener una intención transversal:

Profesor M: aquí y podemos manejar otras materias, por ejemplo de qué material viene con lo que se hace los tacos. Aquí podemos intervenir, hacer uso de esta actividad.

En este ejercicio los profesores del equipo utilizaron sus saberes sobre cómo trabajar en el aula multigrado independientemente de la asignatura, se centraron en aspectos de organización y gestión de la clase. En su propuesta sugieren trabajar en equipos, tanto del mismo grado como en plenaria. Un aspecto que tomaron muy en cuenta fue el relacionar la situación con la “vida cotidiana”.

En el segundo equipo se centraron en cómo plantearían el problema para cada ciclo estableciendo variables didácticas primero en las cantidades, cambiando los valores por números enteros, segundo en promover el uso de la técnica de razones internas al sugerir que se usen dobles, y tercero en la forma de presentación de la información al hacer uso de tablas. En este equipo propusieron las siguientes adecuaciones a la lección:

Profesora R: Para primer ciclo sugerimos cambiar que en lugar de un paquetito de tacos se diera el precio de 1 solo taco y que el rango numérico fuera de \$5 y la pregunta sería ¿de dos tacos cuánto se pagaría? Sería accesible para los niños porque es el doble.

Para segundo ciclo platicamos que fuera un paquete de 3 tacos por \$24, el valor unitario sería entero y buscaríamos un número 72 y preguntar cuántos tacos puedes comparar. Les pondríamos una tablitá.

Para tercer ciclo dejaríamos los datos así como están con una tabla.

El ejercicio anterior pone en evidencia que cuando los profesores gradúan un problema, por ejemplo para implementarlo en una escuela multigrado, tienen en mente aspectos que pueden variar dentro de la situación como los datos o la forma de presentación, y también piensan en otros elementos relacionados con la gestión de la clase y que son necesarios para el trabajo en el aula.

A lo largo del taller hubo otros momentos en los que se les preguntó a los profesores qué modificarían en determinados problemas para graduarlos de acuerdo con los niños que atienden. Con frecuencia los profesores se centraron en el contexto, así como en los números que utilizaban, por ejemplo, la profesora R, a partir de un empaque de panecillos que mostraba un costo promocional propuso el planteamiento “*un paquete de mantecadas cuesta \$18, ¿cuánto cuesta una mantecada?*” Y una de las talleristas preguntó al grupo *¿Qué le cambiarían para hacerlo más difícil?* Y algunas de las respuestas fueron:

Profesor M: yo le pondría cuánto tendría que pagar un señor por cajas o un camión, o la producción.

Profesora RR: para 6° podríamos utilizar fracciones o decimales por ejemplo ¿cuánto se pagaría por media mantecada?

Profesora E: a lo mejor trabajar esa misma cantidad pero en otro contexto.

Aunque con frecuencia los profesores de multigrado se enfrentan a la necesidad de graduar problemas, las situaciones anteriores dejan ver que consideran aspectos múltiples y que no siempre son los mismos, en ocasiones “*depende del niño*” y no solo del grado que cursa. Algunas de las variables didácticas a las que recurrieron con mayor frecuencia fueron el modificar cantidades que se utilizan, dar el valor unitario, promover alguna técnica y añadir o cambiar elementos del contexto. Estas variables las utilizan en función de lo que ellos conocen de sus estudiantes y el contexto, entendido como el conocimiento del entorno en que se desarrollan los niños.

Conclusiones

Los intercambios entre docentes mediados por un taller resultan un espacio relevante para movilizar saberes relacionados con el diseño y la adecuación de propuestas para el trabajo en el aula. Cuando los docentes de escuelas multigrado diseñan una clase de proporcionalidad, utilizan saberes que están relacionados con el contexto, con aspectos a los que suelen recurrir para la gestión de la clase y algunas variables didácticas propias de un problema de matemáticas como el cambio de cantidades y formas de presentación. Cabe destacar que las variables que llegan a utilizar los profesores no son uniformes, dependen de sus conocimientos de los estudiantes y se vinculan con saberes didácticos provenientes de distintas fuentes como su experiencia, la propuesta de otros programas e incluso ajenos al contenido matemático. Estas decisiones de los docentes de escuelas multigrado plantean saberes y formas de trabajo que son necesarias estudiar a fin de identificar aspectos que podrían ser útiles en la enseñanza de las matemáticas también en aulas graduadas.

Referencias y bibliografía

- Block, D., Ramírez, M. & Reséndiz, L. (2013). Tejer currículo: la planeación de la clase de matemáticas en una escuela multigrado. *Memoria electrónica del XII Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Guanajuato, México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- Block D., Mendoza, T., & Ramírez, M. (2010) Al doble le toca el doble? La enseñanza de la proporcionalidad en la educación básica. México: Somos maestros/ Cinvestav.
- Brousseau, G. (1986). *Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. Recherches en Didactique des Mathématiques*. Vol 7. N°2. 33-115.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2018). *Research methods in education*. New York: Routledge.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE] (2019). *La educación multigrado en México*. México: autor.
- García, E., & Solares, D. (2022). Intervenciones didácticas en multigrado para la enseñanza de las matemáticas. *Uno Revista de Didáctica de las Matemáticas*, (96), 32-39
- Mercado, R. (2002). *Los saberes docentes como construcción social. La enseñanza centrada en los niños*. México: FCE Rockwell, E., & Mercado, R. (1988). La práctica docente y la formación de maestros. *Investigación En La Escuela*, 2(4), 65–78.
- Rockwell, E. (2011). *La experiencia Etnográfica: historia y cultura en los procesos educativos*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.

- Rockwell, E., & Mercado, R. (1988). La práctica docente y la formación de maestros. *Investigación en la escuela*, 2(4), 65–78
- Secretaría de Educación Pública (2017). Plan y programas de estudio para la educación básica. Aprendizajes Clave para la educación integral. México: SEP.