

CAMBIOS EN EL CONOCIMIENTO GEOMÉTRICO ESPECIALIZADO Y EL PAPEL DE LA REFLEXIÓN COLABORATIVA. EL CASO DE UN DOCENTE DE PRIMARIA.

**Changes in the Geometrical Teaching Specialized Knowledge and the role of
collaborative reflection. Case of a teacher's elementary school**

Sánchez-Ramírez, S.^a; Sandoval, I.^b

^{a,b} Universidad Pedagógica Nacional, Unidad Ajusco, México

Temática: 1 – MTSK en la formación docente

Resumen. La reflexión colaborativa sobre la práctica docente, en el contexto de una intervención de desarrollo profesional, posibilita a los participantes profundizar en sus conocimientos geométricos especializados. Estudiamos a un docente de primaria, de una escuela pública en México, quien participó en una investigación-acción colaborativa. Se analizaron episodios, usando el modelo MTSK, de dos sesiones de la misma temática impartida por el docente en dos ciclos escolares distintos. Los resultados muestran cambios en su conocimiento geométrico especializado relacionado con la (des)composición de figuras y cuerpos geométricos. En particular, se identificaron cambios en su conocimiento de los temas (KoT), de la Enseñanza de las Matemáticas (KMT), de las Características del Aprendizaje de las Matemáticas (KFML) y de los Estándares de Aprendizaje Matemático (KMLS).

Palabras clave. (Des)composición de figuras y cuerpos geométricos, docente de primaria, conocimiento geométrico especializado, reflexión colaborativa.

Abstract. Collaborative reflection on teaching classroom practices, in the context of a professional development program, enables participants to develop their geometrical teaching specialized knowledge. In this study, we analyzed the teaching practices of a teacher, he works in an elementary public school in Mexico, and he participated in a collaborative action research. We analyzed episodes, using the MTSK model, episodes of two sessions of the same geometrical topic given by the same teacher in two different school years. The results show changes in their geometrical teaching specialized knowledge related to the (de)composition of geometric figures and solids. In particular, we identified some changes in their Knowledge of Topics (KoT), Knowledge of Mathematics Teaching (KMT), Features of Mathematics Learning (KFML) and Mathematical Learning Standards (KMLS).

Keywords. (De) composition of geometrical figures and solids, elementary school teacher, geometrical teaching specialized knowledge, collaborative reflection.

INTRODUCCIÓN

Los docentes son un agente primordial para la implementación de las propuestas curriculares. Diversos autores reconocen a los docentes como un eje imprescindible para cumplir las metas educativas de cada país (Fullan, 2002; Latapí, 2004). Además, los países con mejores resultados en las pruebas estandarizadas internacionales relacionan estos logros con la alta capacidad y excelencia de sus docentes (Fullan, 2002).

En México, según datos de la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2020), son 1,225,341 docentes de educación primaria distribuidos en más de 230 mil escuelas; por lo que incidir en la mejora de sus prácticas en el aula requiere de acciones contextualizadas. Este sistema educativo tiene amplia diversidad sociocultural, de tipos de escuelas (generales, indígenas y comunitarias; multigrado y de organización completa), de formación inicial

de los docentes (algunos con o sin una carrera afín a la docencia para educación primaria), entre otros (Sandoval y Lozano, 2014), lo que implica repensar la formación continua de docentes. Asimismo, cada seis años por relevo en el gobierno es factible tener nuevas propuestas educativas materializadas en reformas educativas, lo que implica nuevos materiales educativos, dos de ellos son los libros de textos para el alumno y para el docente, que son gratuitos, públicos y se distribuyen a todos los estudiantes y docentes. En este contexto, las acciones implementadas por la SEP para el mejoramiento de la práctica docente, han resultado insuficientes y más cuando hay nuevos materiales educativos (Weiss, et. al., 2019). Por lo que la formación de docentes en servicio es una problemática vigente.

Una de las áreas de las matemáticas escolares menos abordada, tanto en las aulas como en la investigación, es la geometría en comparación con otras áreas como la aritmética (Guillén, 2010; Avila, Block y Carvajal, 2013). Además, en los nuevos libros de texto (1ro y 2do grado de primaria, SEP, 2018a, 2018b) se aprecia un incremento en las temáticas y tiempos destinados a la enseñanza y aprendizaje de la geometría. Por estas razones se decidió investigar *¿cómo la reflexión sobre la práctica docente (propia y de otros) en un ambiente colaborativo, da voz a los docentes y permite movilizar e identificar conocimientos geométricos especializados (modelo MTSK) cuando se enseñan temas relacionados con la (des)composición de figuras y cuerpos geométricos en primaria?*

Los resultados que aquí se presentan forman parte de una investigación más amplia como parte de una tesis de Maestría (Sánchez, 2021).

MARCO TEÓRICO. EL MTSK COMO HERRAMIENTA ANALÍTICA

Para la enseñanza de las matemáticas es necesario, según Shulman (1986), conocimientos tanto disciplinares como pedagógicos y su amalgamamiento es lo que lo convierte en conocimiento especializado. Aunque lo disciplinar está en el centro de la enseñanza, es su transformación la que la vuelve escolar y diferenciada; pues implica organizar, estructurar, y reestructurar los conocimientos matemáticos a contenidos de la matemática escolar en formas accesibles (Scheiner, Montes, Godino, Carrillo y Pino-Fan, 2019). Por lo que investigar sobre los conocimientos especializados que los docentes tienen y ponen en acción en la práctica de la enseñanza de las matemáticas es de actual interés.

Para responder la pregunta de esta investigación que implica interpretar, analizar y comprender el conocimiento que un docente pone en juego en su práctica, hemos seleccionado el modelo del *Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas* (MTSK por sus siglas en inglés). Aunque el foco fue en subdominios del *Conocimiento Didáctico de Contenido* (PCK) se identificaron interacciones con otros subdominios.

A continuación se describe el modelo y sus subdominios (Contreras, Carrillo y Climent, 2018). El *Conocimiento Matemático* (MK) está conformado por tres subdominios. El *Conocimiento de los Temas* (KoT) incluye saber sobre fenomenología y aplicaciones de un contenido, los procedimientos, las definiciones y sus fundamentos, y los diferentes registros de representaciones. En esta investigación es necesario saber el concepto de poliedro y sus clasificaciones, características de los cuerpos geométricos (p.ej., pirámides y prismas), fenómenos modelados con poliedros, así como ejemplos representativos de cuerpos geométricos. El *Conocimiento de la estructura de las matemáticas* (KSM) incluye una visión respecto a conexiones de complejización, simplificación, transversales o auxiliares del contenido. Para los poliedros, analizar sus elementos y relacionarlos con figuras bidimensionales (el caso de las caras), es un ejemplo de conexión de simplificación-complejización entre contenidos geométricos. El *Conocimiento de práctica matemática* (KPM) aborda las características de trabajo matemático con

aspectos como la comunicación, argumentación, demostración matemática, así como procesos asociados a la resolución de problemas (heurístico) y prácticas del quehacer matemático (como la modelación). Para el caso de los poliedros, el papel del lenguaje y vocabulario geométrico al describir las características y propiedades de un cuerpo geométrico; además, la utilización de ejemplos y no ejemplos como una estrategia de visualización de propiedades y su validación.

El dominio *Conocimiento Didáctico del Contenido* (PCK) está integrado tres subdominios. El *Conocimiento de la enseñanza de las matemáticas* (KMT) se interpreta sobre cómo se presenta el contenido y sus potencialidades para lograr el aprendizaje esperado, entre los elementos a identificar se encuentran las actividades, ejemplos adecuados, intención y el contexto en que se desarrollan. En este caso, el uso de materiales concretos para modelar cuerpos sólidos (p.ej., ensambles, mini tapete, dados) y explorar relaciones y propiedades geométricas. El papel de representaciones 2D y construcción de prismas y pirámides con diversos materiales como palillos y plastilina para mostrar diferentes elementos del mismo poliedro. El *Conocimiento de las características del aprendizaje de las matemáticas* (KFML) se precisa como algunas maneras comunes de razonamiento de los alumnos en un determinado contenido, sus dificultades, aspectos que les resultan más comprensibles, los más y menos atractivos. En este subdominio cobra relevancia saber sobre dificultades relacionadas con las representaciones 2D de cuerpos 3D, la pertinencia de favorecer diferentes vistas del mismo objeto, reconocer los obstáculos que pueden generarse por la utilización de figuras comunes o prototípicas. El *Conocimiento de los estándares de aprendizaje de las matemáticas* (KMLS) refieren a saber los objetivos a alcanzar de un tema y su organización curricular, desde un contexto local y global. En este estudio el docente debe saber cuál es el objetivo de la lección, su relación al interior del grado y entre otros grados, esto es, el reconocimiento de la relación entre figuras y cuerpos geométricos, en particular, diversos prismas.

METODOLOGÍA. INVESTIGACIÓN ACCIÓN COLABORATIVA

En este estudio, de corte cualitativo, se usó la Investigación acción colaborativa (IAC). Esta se diferencia de otros enfoques por el trabajo conjunto tanto del investigador como de los participantes, en la búsqueda y propuesta de soluciones que emanen de manera activa, reflexiva y colaborativa, para repercutir en la mejora de la realidad (Cohen, Manion y Morrison, 2007). Esta se caracteriza por ser un proceso cíclico, dinámico y de re-construcción en la toma de decisiones. Este tipo de metodología implica cuatro fases, a saber, observación, reflexión, planeación y acción; y son dinámicas y cíclicas.

Contexto

La escuela donde se implementó esta intervención manifestó su disponibilidad para el acceso a los docentes y a los estudiantes, y brindó posibilidades para realizar el taller, por lo que la selección fue intencionada y deliberada. El punto de partida fue el interés tanto del investigador como de los docentes, manifestado en el acercamiento inicial, ratificado en una autoevaluación institucional y en los diálogos a lo largo de este estudio; el objetivo compartido fue el de promover espacios de reflexión colaborativa a fin de generar cambios en la práctica docente. Los criterios utilizados para seleccionar a los cuatro participantes en el estudio fueron: impartían clases en escuela primaria pública en primero o segundo grado; con al menos 3 años de experiencia docente; utilizaban los nuevos libros de texto gratuitos (implementados en el ciclo escolar 2018-2019) de la Reforma del 2017; conocían los libros de texto anteriores (Reforma 2011); disposición de ser observados, video grabados, entrevistados y para la participación en diferentes actividades de un taller.

Instrumentos de recolección de datos

Para recuperar la experiencia de los docentes se usó la “narrativa como herramienta de reflexión sobre la acción”, observaciones de clase (videogradas) y la entrevista posterior a cada clase (audiogradas). Las narrativas fueron elaboradas tanto por el investigador como por cada docente participante para reconocer cuestiones sobre su práctica y posibles áreas de mejora. Se decidió mostrar como estudio de caso a Daniel (seudónimo), docente de 2do quien impartió el mismo grado y las mismas lecciones en los dos ciclos escolares consecutivos.

El taller. Una propuesta de Desarrollo Profesional en la misma escuela

Para realizar un trabajo de reflexión en beneficio de la práctica docente y, a su vez, el aprendizaje de los alumnos se propuso un taller de 10 sesiones (dos horas cada una). En este se abordó las necesidades detectadas en las tres observaciones de clase a cada docente, sus narrativas y reflexiones individuales y colectivas. Una vez sistematizados y analizados estos insumos, se identificaron conocimientos especializados para la enseñanza (consolidados o en proceso). Los conocimientos en proceso considerados como necesidades, están vinculados con la profundización en contenidos específicos (KoT); en el reconocimiento de prácticas matemáticas como “definir”, “justificar”, “visualizar” (KPM); en aspectos vinculados con el aprendizaje (KFML) de la geometría (procesos de definición, construcción y razonamiento); su enseñanza (representación de figuras y cuerpos; recursos de enseñanza; (KMT) y en el análisis de la organización de estos temas en currículo (cantidad de lecciones, comparación con otros temas; KMLS).

¿DE QUIÉN SON LAS HUELLAS? UNA MISMA LECCIÓN, UN MISMO PROFESOR, DOS CICLOS ESCOLARES DIFERENTES

Un aspecto central en el docente y su quehacer es lograr aprendizajes integrales en sus alumnos, a través de sus acciones. Para mejorar su práctica docente al enseñar matemáticas (al igual que en otras áreas de conocimiento), un punto de partida, según autores como Contreras, Carrillo y Climent (2018), es la reflexión de estas prácticas. Este fue el eje central del taller propuesto que se convirtió en una herramienta para la reflexión y la acción individual y colectiva, el intercambio de experiencias y conocimientos, gestándose como un espacio de oportunidades para el desarrollo profesional y el aprendizaje mutuo.

Algunas generalidades de la clase “¿De quién son las huellas?”

El objetivo de esta lección es “Reconocer la relación entre figuras y cuerpos geométricos en diversos prismas.” (SEP, 2018b, p. 126) para que los alumnos continúen con “la identificación de los cuerpos a través del reconocimiento visual de la forma de las caras, del número de estas, de aristas y de vértices así como de las relaciones y diferencias entre figuras y cuerpos geométricos.” (SEP, 2018a, p. 116). En el libro del alumno se proponen tres actividades a realizar durante la lección (véase Figura 1), dos de las cuales son para todos los alumnos y una tercera para aquellos con mayor desempeño, denominada “Un paso más”.

Para el desarrollo de esta lección se le sugiere al profesor partir de los conocimientos previos de los alumnos y, a su vez, ejemplificar con situaciones cercanas a sus contextos particulares. Los ejemplos y explicaciones con cuerpos sólidos (sugeridos en el libro del maestro, es disponer de un prisma rectangular, uno triangular y un cubo) tienen la pretensión de aproximar a los alumnos a conocer no sólo la relación entre cuerpos y figuras sino favorecer habilidades de visualización para reconocer e identificar caras ocultas en los modelos/estructuras de cuerpos geométricos 3D y en la representación 2D.

La clase de Daniel en el ciclo 2018-2019. ¿Rectángulo acostado, inclinado, parado?

En la planeación de la temática en los dos ciclos escolares, 2019 y 2020, Daniel se centró en ejemplificar y contestar el libro de texto del alumno como el instrumento guía de sus clases.

Durante la sesión en 2018-2019, Daniel inicia su clase con la pregunta a sus alumnos “¿qué pasa cuando pisamos lodo?”, con la finalidad recomendada en el libro del maestro de contextualizarlos en un escenario conocido para ellos, ayudarles a reconocer cómo se forman las huellas, y relacionarlo con la forma que dejan algunos cuerpos geométricos de acuerdo con la forma de sus caras (KMLS y KoT). Primero, él ejemplifica con un cubo (usa un dado) y sus caras (KMT). El docente refiere cómo cada cara tiene una cantidad de puntos diferentes, coloca el dado con una vista frontal a los alumnos donde solo muestra una cara y, después, lo inclina un poco, para apreciar tres diferentes caras del cubo con sus correspondientes puntos (KMT). Después, les pregunta respecto a la cara oculta “¿cuántos puntos tiene esta?” (KMT, KoT y KMLS). El docente a partir de la observación de las cinco de las caras espera de ellos respuestas acordes a la identificación de la cara no visible de acuerdo con los puntos correspondientes.

El docente continúa con más preguntas, esta vez procura solo dar características de figuras geométricas y los alumnos deben descubrir y nombrar dicha figura. El docente se centra en figuras más familiares para los alumnos y susceptibles de reconocer fácilmente como es el caso del cuadrado y rectángulo (KMT). El docente privilegia figuras prototípicas y con carencias en las características necesarias y suficientes para definir las. Para ilustrarlo, se retoman las palabras del docente “una figura que tiene cuatro lados iguales”, los alumnos aseveran que es el cuadrado, mientras el docente reafirma esta respuesta como correcta (Daniel omite considerar a los rombos con esta característica, además, un rombo no siempre es cuadrado). Esta situación se repite con el rectángulo, donde las características dadas no son suficientes para definir al rectángulo (KMT, KMLS y KFML).

Después, Daniel explica, brevemente, que las figuras geométricas pueden presentarse en diferente posición, traza tres rectángulos en la pizarra y los nombra por la posición. Cuando uno de los lados más largos queda de manera horizontal, el docente lo nombra como rectángulo acostado, si los lados más largos del rectángulo están perpendiculares a la base de la pizarra lo denomina como un rectángulo parado, y si los lados no se encuentran ni en horizontal ni en vertical, el los llama como rectángulo inclinado (KoT, KFML y KMT). El docente incorpora otros ejemplos de situaciones donde se dejan huellas (“cuando le quitas un pepperoni a una pizza deja la huella circular del pepperoni”). Una vez ha ejemplificado sobre las huellas de algunos cuerpos, les pide a sus alumnos contestar la primera actividad del libro de texto. Daniel da un tiempo para su resolución individual, aunque no revisa las respuestas. Para finalizar la clase, invita a los alumnos a experimentar con varios cuerpos geométricos y les pide marcar las huellas (huella dependiendo la cara que marquen) de los cuerpos seleccionados en hojas con el uso de acuarelas. Cuando la mayoría de los alumnos terminan, él da por finalizada la sesión.

Al analizar la narrativa del investigador y la clase videograbada, observación de su propia práctica, Daniel comenta que él “nunca se había percatado de la dificultad que representa para los alumnos, reconocer las caras ocultas de los cuerpos geométricos”. Para él esta habilidad se desarrollaba de manera innata (es psicólogo de formación inicial). Asimismo, notó el desacierto en la contestación de los alumnos a la actividad del libro de texto (Figura 1b,1c). Esta situación generó un cuestionamiento (reflexión) a Daniel, ¿por qué

ocurría? En su experiencia previa, el ver o no ver caras ocultas pasaba desapercibido y no había tomado conciencia de la importancia de la habilidad de visualización.

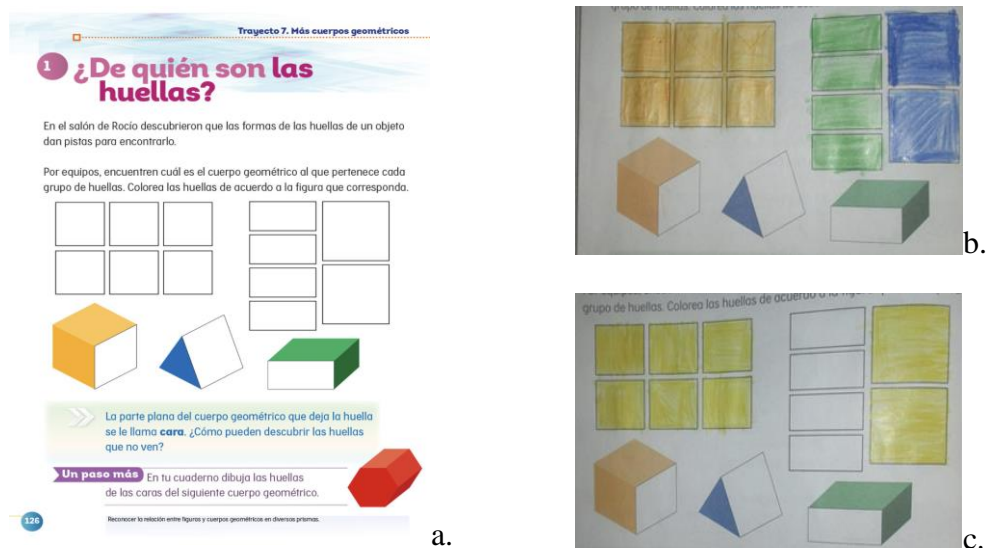


Figura 1. Lección y dificultades de los alumnos para reconocer las caras de un cuerpo geométrico representado en 2D

Daniel imparte la misma clase, un año después. Uso de otros materiales y preguntas

Daniel inicia la sesión con la pregunta “¿cuál es la diferencia entre un cuerpo geométrico y una figura geométrica?”, a fin de recuperar lo visto previamente. Él afirma que una característica es la forma en cómo vemos a las figuras y cuerpos geométricos. Por ello, los cuestiona nuevamente “¿cómo vemos una figura geométrica?”. Los alumnos comunican diferentes respuestas, pero ninguna está encaminada a lo que él pretende escuchar; al finalizar la clase, en un diálogo informal, él afirma que “las figuras tienen una sola vista y los cuerpos varias” (KMT, KFML y KoT).

Dada esta situación, Daniel prosigue y dibuja en el pizarrón un cuadrado. Después, pregunta “¿qué es?” y los alumnos identifican al cuadrado. Continúa cuestionando, “¿cuál cuerpo se puede formar con un cuadrado?” y ellos le responden “un cubo” y, nuevamente pregunta por la cantidad de caras del cubo. De manera simultánea, ejemplifica con un material para ensamblar el desarrollo plano de un cubo (KMT, KFML y KMLS). Después, el docente utiliza otros cuerpos, entre estos una pirámide. Daniel vuelve a preguntar por la diferencia entre cómo vemos una figura geométrica y un cuerpo. Uno de los alumnos le responde “las figuras solo tienen una cara y los cuerpos tienen más”. Esta respuesta la usa como guía de su explicación y ejemplificación. Luego, en el pizarrón, él dibuja algunas figuras geométricas (cuadrado y rectángulo) y la representación de cuerpos geométricos que pueden formar o tener en sus caras esas figuras geométricas (prismas). El docente ejemplifica con cuerpos sólidos e identifica sus caras, para posteriormente pasar a la lección del libro. Él da tiempo para la resolución de la actividad del libro, y después en colectivo, hace preguntas para validar la respuesta de algunos alumnos.

¿Qué cambió en los conocimientos geométricos especializados de Daniel en sus dos clases?

Resultado de analizar las acciones de Daniel, en las dos sesiones con diferencia de un año y posterior a un taller, se logró identificar cambios en sus conocimientos especializados

al enseñar el mismo t3pico geom3trico. Uno de ellos est3 relacionado con el uso del material concreto, en sus palabras,

En un primer momento, les daba el material ... terminado la actividad para que jugaran y tenerlos ocupados; ya en el segundo ... sirvi3 como algo previo ... ahora que se pudo ver todas las bondades del material ya se los di pero ya con un prop3sito ... ayud3 a que lo pudieran visualizar a lo s3lido, porque tambi3n mis clases ... netamente al pizarr3n, ve3mos esa dificultad de la parte plana de una sola vista.” (Daniel, S9, V4, T9:50).

En la Figura 2 se muestra, una s3ntesis de los conocimientos geom3tricos identificados.

Subdominios del MTSK	Sesi3n de clase 2018-2019	Sesi3n de clase 2019-2020
Conocimientos de los temas (KoT)	<ul style="list-style-type: none"> Conoce caracter3sticas necesarias de figuras geom3tricas (relaci3n entre lados y sus longitudes). Conoce que las caras de prismas y pir3mides son figuras planas. 	<ul style="list-style-type: none"> Conoce que las caras de los cuerpos geom3tricos son figuras geom3tricas. Conoce que la forma de las caras en desarrollos planos son figuras geom3tricas y que a partir de estas se pueden construir cuerpos geom3tricos. Conoce que la posici3n no es una caracter3stica de los cuerpos geom3tricos.
Conocimiento de la Enseñanza de las Matem3ticas (KMT)	<ul style="list-style-type: none"> Conoce beneficios de usar cuerpos geom3tricos s3lidos familiares para los alumnos (materiales concretos y manipulativos), para ejemplificar caracter3sticas entre y de las caras que lo constituyen, y establecer las relaciones geom3tricas de elementos constituidos del cuerpo. 	<ul style="list-style-type: none"> Conoce los beneficios de iniciar con un cuerpo conocido por los alumnos (cubo) para representar y ejemplificar la forma de sus caras (cuadradas). Conoce y emplea material concreto (desarmable) para que los alumnos reconozcan caracter3sticas comunes en cuerpos (forma de las caras, n3mero de aristas y de v3rtices) y figuras geom3tricas (n3mero y tamaño de lados) y promover la aprehensi3n de la relaci3n entre cuerpos y figuras geom3tricas. Conoce y emplea los s3lidos y la relaci3n con su representaci3n en 2D para que los alumnos comprendan la relaci3n entre figuras y cuerpos geom3tricos, en sus representaciones planas.
Conocimiento de las Caracter3sticas del Aprendizaje de las Matem3ticas (KFML)	<ul style="list-style-type: none"> Conoce dificultades generadas por el uso exclusivo de ejemplos de cuerpos y figuras geom3tricas protot3picas para la compresi3n de relaciones entre figuras y cuerpos geom3tricos. 	<ul style="list-style-type: none"> Sabe que los alumnos reconocen algunos cuerpos geom3tricos (como el cubo) y la reconoce como una ventaja, que los alumnos tengan conocimientos previos de caracter3sticas de cuerpos y figuras familiares para retomarlos para su clase. Conoce que al mostrar el desarrollo plano de algunos cuerpos geom3tricos (prismas y pir3mides), los alumnos distinguir3n relaciones entre las caras planas y los cuerpos geom3tricos, en t3rminos de cantidad y forma. Sabe que la posici3n puede ser una dificultad que impide a los alumnos reconocer cuerpos geom3tricos si estos no se presentan de manera protot3pica.
Conocimiento de los Est3ndares de Aprendizaje Matem3tico (KMLS)	<ul style="list-style-type: none"> Conoce la organizaci3n y secuenciaci3n de temas de geometr3a (lo que va primero y lo que va despu3s), propuestos en la reforma curricular 2017, para la enseñanza y aprendizaje de relaciones y diferencias entre figuras y cuerpos geom3tricos. 	<ul style="list-style-type: none"> Conoce la necesidad de interconectar contenidos geom3tricos, en este caso, utiliza la construcci3n de cuerpos geom3tricos a partir de las figuras geom3tricas de sus desarrollos planos.

Figura 2. Contraste entre los conocimientos geom3tricos especializados del mismo docente

A MANERA DE CONCLUSI3N

La mejora de la pr3ctica docente viene dada a partir de cambios tanto de perspectiva, de conocimientos y acciones por parte de los docentes, como producto de la reflexi3n y acci3n. Para promover cambios en la pr3ctica no es suficiente con describir, interpretar o analizar lo que ocurre en la enseñanza. Es necesario generar propuestas que fomenten la reflexi3n y construcci3n de conocimientos colaborativa; contar con el apoyo de las autoridades educativas y de los padres de familia, y generar un espacio de confianza entre los participantes. Afirmamos que la realizaci3n de una reflexi3n colectiva en contraste con una individual, tanto en el an3lisis de situaciones como de resoluci3n de problemas, potencia y genera un trabajo de apoyo y de enriquecimiento para los participantes. Esta din3mica favoreci3 contrastar y compartir diversas perspectivas, comentarios y di3logos que incidieron en la reflexi3n, como sucedi3 con Daniel despu3s de observar su clase. Al final del taller, Daniel y los dem3s participantes valoraron el trabajo colaborativo pues promovi3 realmente “tener cambios en la forma de concebir la geometr3a y los conocimientos que ten3an respecto a esta”.

El modelo MTSK permitió identificar evidencias y conocimientos que los docentes pusieron en juego en sus clases (analizar las narrativas docentes y la observación de clase), y reconocer aquellos que estaban en proceso de construcción o ausentes. Además, fue una herramienta para la construcción de la propuesta del taller, sus sesiones, actividades y acciones.

Agradecimientos

Este trabajo está vinculado a la Red MTSK de la Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrado (AUIP).

Referencias

- Avila, A., Block, D. y Carvajal, A. (2013). Investigaciones sobre educación preescolar y primaria. En Avila, A. (coord.), Block, Carvajal, Camarena, Eudave, Sandoval y Solares. *La investigación en educación matemática en México: 2002-2011*. Una década de investigación educativa en conocimientos disciplinares en México. (pp. 35-54). México. COMIE/ANUIES.
- Cohen L., Manion L y Morrison K. (2007). *Research Methods in Education*. Estados Unidos, Nueva York; Routledge.
- Contreras, L., Carrillo, J. y Climent, N. (2018). Aproximándonos al conocimiento especializado de una estudiante para maestro a partir de una narrativa. En L. J. Rodríguez-Muñiz, L. Muñiz-Rodríguez, A. Aguilar –González, P. Alonso, F.J. García-García y Bruno, A. *Investigación en Educación Matemática XXII, SEIEM*. (pp. 50-65). España: Gijón.
- Fullan, M. (2002). El sentido del cambio educativo. En M. Fullan. *Los nuevos significados del cambio en la educación*. (pp. 61-78) Barcelona. Octaedro-Colección Repensar la educación.
- Guillén, G. (2010). ¿Por qué usar los sólidos como contexto en la enseñanza/aprendizaje de la geometría? ¿Y en la investigación? En M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo, y T. Sierra, (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV SEIEM*. (pp. 69-85). España: Universitat Lleida.
- Latapí, P. (2004). La política educativa del Estado mexicano desde 2002. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 6 (2).
- Sánchez, S. (2021). *Reflexión y acción para movilizar conocimientos especializados en la enseñanza de la geometría. Una propuesta de desarrollo profesional en docentes de educación primaria*. (Tesis maestría no publicada). México: Universidad Pedagógica Nacional.
- Sandoval, I., y Lozano, D. (2014). La necesidad de cambio en las prácticas de enseñanza de las matemáticas en primaria a través del trabajo colaborativo entre investigadores y maestros. En Solares, A. (coord.). *Qué, Cómo y porqué: una conversación internacional sobre el aprendizaje de profesores de matemáticas/ What, How and Why: An international conversation on Mathematics Teacher Learning*. (91-112). México: UPN/UdeC.
- Scheiner, T., Montes, M. A., Godino, J. D., Carrillo, J. & Pino-Fan, L. (2019). What Makes Mathematics Teacher Knowledge Specialized? Offering Alternative Views. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(1), 153–172.
- SEP (2018a). *Libro para el maestro. Matemáticas primer grado*. México: Secretaría de Educación Pública.
- SEP (2018b). *Matemáticas. Segundo grado*. México: Secretaría de Educación Pública.
- SEP (2020). *Principales Cifras del Sistema Educativo Nacional 2019-2020*. <https://bit.ly/2WZqlpG>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Weiss, E., Block, D., Civera, A., Dávalos, A., Naranjo, G. (2019) (coords.). *La enseñanza en educación básica. Análisis de la práctica docente en contextos escolares*. México: INEE.