

CONOCIMIENTO DEL PROFESOR ACERCA DE LAS DIFICULTADES QUE ENFRENTAN SUS ESTUDIANTES AL CURSAR EL TEMA SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES EN BACHILLERATO. UN ESTUDIO DE CASO



Claudia Vianney Martínez López, Leticia Sosa Guerrero
vianmtz@hotmail.com, lsosa19@hotmail.com
Universidad Autónoma de Zacatecas
Avance de Investigación
Medio Superior

Resumen

Este trabajo pretende identificar el conocimiento del profesor de bachillerato al impartir el tema de Sistemas de Ecuaciones Lineales (SEL) de 2×2 . Nuestro foco de investigación es el conocimiento del profesor, el cual analizaremos usando como marco de referencia el modelo *Mathematical Knowledge for Teaching* (MKT) propuesto por Ball, Thames y Phelps (2008). En particular, nos centramos en el subdominio Conocimiento del Contenido y Estudiantes (KCS¹), específicamente en torno a las dificultades que pueden tener los estudiantes para aprender SEL. Para estudiar y analizar el conocimiento del profesor realizaremos observaciones de aula, cuestionarios y entrevistas con la intención de aportar evidencias que sustenten elementos teóricos al modelo MKT para bachillerato. Se espera obtener evidencia del conocimiento que muestre el profesor para identificar y subsanar dificultades de los estudiantes.

Palabras Clave: *Conocimiento, profesor, MKT, KCS, ecuaciones.*

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Mochón y Morales (2010), desde hace varias décadas se han hecho muchos esfuerzos para mejorar el aprendizaje de los estudiantes pero estos no han mostrado un gran avance, según los autores, esto se debe a que las estrategias usadas tales como cambios de planes de estudio y nuevos libros, no alteran de manera significativa el componente más determinante del aula: el profesor, puesto que es él quien “necesita entender y evaluar el razonamiento de sus estudiantes, sus estrategias, métodos, explicaciones y razones. Además, debe tener la habilidad de descubrir el motivo de los errores, confusiones o dificultades de sus estudiantes” (p. 89).

Para Socas (1997), el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas genera muchas dificultades² a los estudiantes, las cuales generan una gran problemática en la enseñanza de las matemáticas y son de naturalezas diferentes surgidas por cuestiones distintas. Por su parte, González y Núñez (1998) señalan distintos tipos de dificultades, tales como las relacionadas con la propia naturaleza de las matemáticas; sus procesos de conocimiento y su simbolismo, entre las que sobresalen: abstracción y generalización; complejidad de los conceptos; estructura jerárquica de los conceptos matemáticos; el carácter lógico y las dificultades con el lenguaje matemático. Más aún, como mencionan Rivera y Rodríguez (2011), la temprana detección de los problemas de enseñanza-aprendizaje puede evitar los fracasos escolares de los estudiantes, y si no se les da tratamiento adecuado los efectos pueden aumentar conllevando a presentar dificultades.

¹ Por sus siglas en inglés correspondiente a Knowledge of Content and Students.

² Según la RAE, dificultad es un “*inconveniente, oposición o contrariedad que impide conseguir, ejecutar o entender bien algo y pronto*”.

Por lo anterior podemos decir que lo ideal sería que el profesor sepa identificar las dificultades que presentan sus estudiantes para así poder subsanarlas.

En este trabajo presentamos los avances de una investigación, la cual surge a partir de la siguiente pregunta: ¿Qué conocimiento manifiesta el profesor de nivel medio superior acerca de las dificultades que presentan sus estudiantes al enfrentar el tema de sistemas de ecuaciones lineales de 2×2 ?

Para dar respuesta a esta pregunta nos hemos propuesto los siguientes objetivos:

1. Identificar el conocimiento del profesor al impartir sistemas de ecuaciones lineales acerca de las dificultades que presentan sus estudiantes.
2. Analizar cómo el profesor subsana o debería subsanar las dificultades presentadas por los estudiantes al enfrentarse al tema sistema de ecuaciones lineales.

Esto con el propósito de aportar evidencias e ir consolidando elementos teóricos del KCS para el modelo MKT para bachillerato.

En los siguientes apartados indicaremos las perspectivas teóricas que dan sustento a nuestra problemática, así mismo describiremos el método usado para llevar a cabo esta investigación para terminar con una reflexión derivada del estudio.

2. MARCO TEÓRICO

Tal como menciona Ferrari y Rodríguez (2011) en los años 70's son los comienzos de la Matemática Educativa en México. Según Cordero (2001), citado en Ferrari y Rodríguez (2011) la problemática fundamental de Matemática Educativa es la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

De acuerdo con Sosa (2011), socialmente el profesor es visto como el encargado principal de enseñar y por ende, es él quien ha de afrontar profesionalmente las tareas que su labor conlleva, para lo cual ha de poseer un conocimiento profesional de su labor. Conocimiento matemático pero a la vez debe saber transmitir su conocimiento.

En este estudio asumimos que el conocimiento profesional del profesor consiste en la conjunción de todos los saberes y experiencias que éste posee y de los que hace uso en el desarrollo de su trabajo docente, conocimiento que se va adquiriendo y construyendo desde su formación inicial y continua durante toda su carrera (Climent, 2005).

Ball, et al. (2008) proponen un modelo para el conocimiento matemático para la enseñanza, mejor conocido en la jerga como *Mathematical knowledge for Teaching (MKT)*. Este modelo, según Fernández y Figueiras (2010) “es un conjunto de conocimientos de la materia y la pedagogía necesarios para llevar a cabo con éxito el trabajo de enseñar matemáticas” (p. 292). Sus investigaciones se centran en nivel primaria, estudiando dicho conocimiento a partir de la práctica del profesor.

El modelo MKT contiene 2 dominios: El **conocimiento del contenido y el conocimiento didáctico del contenido**. El primero, está subdividido en tres subdominios: Conocimiento común

del contenido (CCK), Conocimiento especializado del contenido (SKC) y Horizonte matemático (HKC). Y el segundo, en Conocimiento del contenido y estudiantes (KCS), Conocimiento del Contenido y Enseñanza (KCT) y Conocimiento Curricular (KCC).

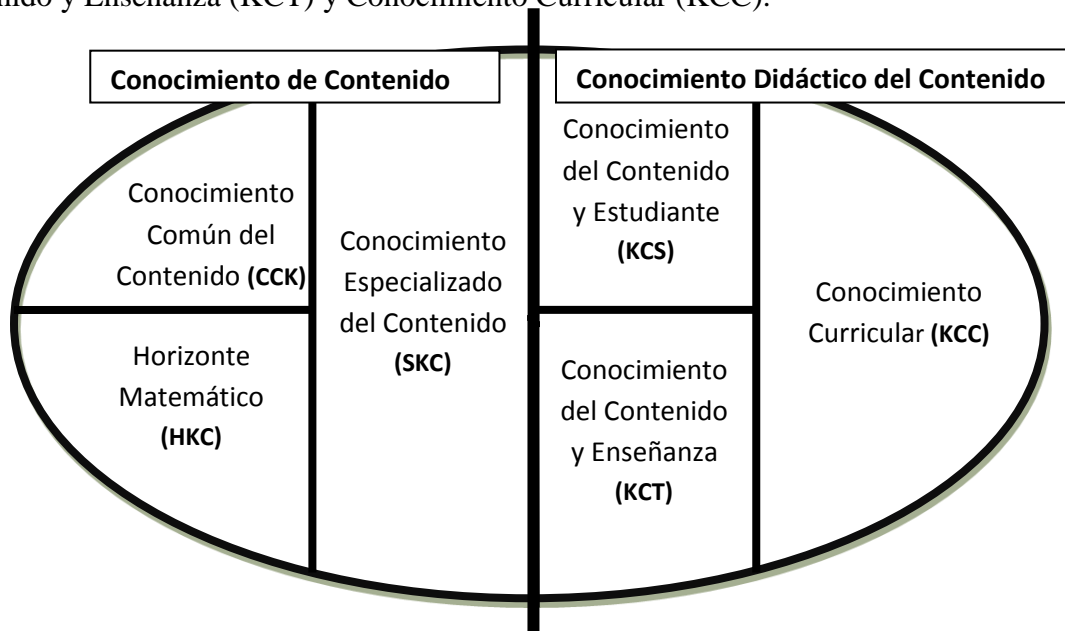


Figura 1. Dominios del conocimiento matemático para la enseñanza (MKT) (Ball, et. al. 2008).

A continuación, se menciona de manera resumida algunas características de los diferentes subdominios.

- **CCK:** Se refiere al conocimiento matemático y a las habilidades necesarias para resolver las tareas que los estudiantes están realizando, es un conocimiento no necesariamente único de los profesores.
- **SKC:** Conocimiento constituido por el conocimiento matemático y las habilidades que son propias de la profesión de los profesores, el SKC incluye el conocimiento que permite a los profesores conocer la naturaleza matemática de los errores que cometen los alumnos y razonar si alguna de las soluciones que dan sus alumnos podrían funcionar en general o no.
- **HKC:** Es considerado como el conocimiento de la trayectoria de un contenido matemático a lo largo de las diversas etapas educativas, así como las conexiones intra y extramatemáticas.
- **KCS:** Se refiere a la conjunción del entendimiento del contenido y saber lo que los alumnos pueden pensar o hacer matemáticamente, es ligado al razonamiento matemático de los estudiantes, el **KCS** incluye las habilidades que tienen los profesores para conocer las dificultades que los estudiantes puedan afrontar para aprender un contenido matemático.
- **KCT:** Se refiere a la conjunción del entendimiento del contenido y su enseñanza, al entendimiento del contenido matemático y su familiaridad con los principios pedagógicos para enseñar ese contenido.
- **KCC:** Se refiere al conocimiento de los contenidos y planes de estudio.

Como nuestro estudio se enfoca en el conocimiento que evidencia el profesor, en particular en detectar el conocimiento que el profesor pone en acción ante las dificultades de los estudiantes, esto lo podemos estudiar guiándonos en el subdominio KCS que a continuación detallamos.

Como el KCS se refiere a la conjunción del entendimiento del contenido y saber lo que los alumnos pueden pensar o hacer matemáticamente e incluye la capacidad del profesor para anticipar conocimientos previos, posibles dificultades, necesidades y/o concepciones erróneas de sus estudiantes en algún contenido matemático, Sosa (2011) distingue 20 descriptores para el KCS, aquí sólo estudiaremos el descriptor número dos, que corresponde a nuestra pregunta de investigación.

KCS2. Saber las necesidades y dificultades de los estudiantes sobre el contenido matemático.

De tal forma que este descriptor nos proporcione información a nuestro tema de estudio.

3. MÉTODO

Nuestra investigación es de corte cualitativo y está situada en el paradigma interpretativo. El método consiste de un estudio de caso y la técnica está constituida tanto por los instrumentos de recogida de información: observación de aula, notas de campo, cuestionarios y entrevista semi-estructurada; como por los instrumentos de análisis de la información: MKT (Ball et al. 2008) y Modelo de Ribeiro (2008).

Nuestro interés no está en un caso de corte instrumental (Stake, 1994). Se recurrió a analizar a un profesor, el cual por cuestiones éticas llamaremos “Javier”. Este profesor se eligió de manera intencional, a un profesor que pudiera dar información al objetivo estipulado en la investigación. Además, dicho profesor debe ser reconocido en su entorno como excelente profesional por parte de colegas, por el bachillerato (institución) en el cual se desempeña y por sus propios alumnos, y estar dispuesto a colaborar en la investigación. Consideramos pertinente esos requisitos porque nuestro objetivo de investigación consiste en identificar y profundizar en la comprensión del conocimiento matemático que el profesor de bachillerato pone en acción, en particular, respecto a las dificultades de los estudiantes. Esto extraído directamente de la práctica del profesor y no del currículo o de las normativas marcadas por las instituciones encargadas de la Educación.

Las observaciones de aula son el primer acercamiento a la práctica del profesor “Javier”. Esas clases son video-grabadas y posteriormente transcritas, esto constituye la fuente principal para nuestro análisis, en congruencia con el marco teórico del MKT, pues es un marco que se basa en estudios y análisis desde la práctica del profesor, a diferencia de otros modelos.

También se realizaron cuestionarios y entrevistas semi-estructuradas para enriquecer la información recabada en las filmaciones.

4. REFLEXIONES/CONCLUSIONES

Es importante recalcar que esta investigación aún se encuentra en proceso, ahora mismo nos encontramos en la fase de transcripción de las clases video-grabadas.

En lo encontrado hasta ahora en los videos, podemos mencionar dificultades de los estudiantes en el método de solución de SEL de 2×2 por el método de suma y resta, tales dificultades son: al identificar el coeficiente por el cual multiplicar la otra ecuación, al multiplicar términos con signo contrario y al manejar fracciones.

Se espera, con esta investigación, además de conocer las dificultades que identifica o no el profesor en sus estudiantes al estudiar el tema de SEL de 2×2 , tener evidencias del conocimiento que el profesor muestra ante esas dificultades, o bien, sobre el conocimiento que debería mostrar para erradicar dichas dificultades.

5. REFERENCIAS

- Ball D.L., Thames, M.H. y Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59 (5), 389-407.
- Climent, N. (2005). El desarrollo profesional del maestro de Primaria respecto de la enseñanza de la matemática. Un estudio de caso. Tesis doctoral publicada en www.proquest.co.uk.
- González, J. y Núñez, J. (1998). *Dificultades del aprendizaje escolar* (p. 433). España: Ediciones Pirámide, S. A.
- Fernández, S. y Figueiras, L. (2010). El conocimiento del profesorado necesario para una educación matemática continua. En M.M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo, & T.A. Sierra, (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 291-301). Lleida: SEIEM.
- Ferrari, M. y Rodríguez, F. (2011). ¿Matemática Educativa: Una disciplina científica? En Rodríguez, R., Aparicio, E., Jarero, M., Sosa, L., Ruíz, B., Rodríguez, F., Lezama, J. y Solís, M. (2011). *Memorias de la XIII Escuela de Invierno en Matemática Educativa* (pp. 280-292). Nuevo León, México: Red de Centros de Investigación en Matemática Educativa A.C.
- Mochón, S. y Morales M. (2010). En qué consiste el “conocimiento matemático para la enseñanza” de un profesor y cómo fomentar su desarrollo: un estudio en la escuela primaria. *Educación Matemática*, 22(1), 87-113.
- Real Academia Española. (2001). Diccionario de la lengua española (22.^a ed.). Recuperado el 30 de Julio de 2012 de <http://buscon.rae.es>.
- Rivera, M. y Rodríguez, R. (2011). Dificultades y errores en el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de primer año de nivel bachillerato. En Rodríguez, R., Aparicio, E., Jarero, M., Sosa, L., Ruíz, B., Rodríguez, F., Lezama, J. y Solís, M. (2011). *Memorias de la XIII Escuela de Invierno en Matemática Educativa* (pp. 240-247). Nuevo León, México: Red de Centros de Investigación en Matemática Educativa A.C.
- Ribeiro, C.M. (2008). From modeling the teacher practice to the establishment of relations between the teacher actions and cognitions. In M. Joubert (Ed.) *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics November 2008*, 28(3), (pp. 102-107) Londres: British Society for Research into Learning Mathematics.
- Socas, M. (1997). Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Secundaria. En Rico, L. (Coord.) (1997). *La Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria*. Horsori, Barcelona. pp. 125-154.
- Sosa L. (2011). *Conocimiento Matemático para la enseñanza en bachillerato. Un estudio de dos casos*. Tesis doctoral publicada en <http://hdl.handle.net/10272/4509>
- Stake, R. E. (1994). Case Studies. En N. K. Denzin e Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research*. Thousands Oaks, CA: Sage Publications (pp. 236-247).