

UN INSTRUMENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO-MATEMÁTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA ELEMENTAL EN FUTUROS PROFESORES DE EDUCACIÓN BÁSICA

Nataly Pincheira Hauck, Claudia Vásquez Ortiz
Pontificia Universidad Católica de Chile

Resumen: En este trabajo se presenta el proceso de construcción y validación de un instrumento cuyo propósito es evaluar aspectos parciales del conocimiento didáctico-matemático para la enseñanza de las matemáticas elementales en futuros profesores de Educación Básica. Con esta finalidad, nos hemos situado desde la perspectiva del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática, pues éste brinda herramientas de análisis que permiten aportar evidencias para la mejora de la formación inicial docente.

Conocimiento didáctico-matemático, matemáticas elementales, instrumento de evaluación, futuros profesores de educación básica

INTRODUCCIÓN

La destacada importancia de la formación inicial docente en la calidad de la educación, ha sido parte de la preocupación por mejorar la preparación de los futuros profesores, especialmente en el área de la matemática, sobre todo si consideramos los bajos resultados obtenidos por nuestro país tanto en evaluaciones internacionales como nacionales que refieren sobre la calidad de los egresados de las carreras de pedagogía en Educación Básica. Un ejemplo de esto es el estudio comparativo internacional *Teacher Education and Development Study in Mathematics* TEDS-M (Tatto, Schwille, Ingvarson, Rowley y Peck, 2012), que evalúa la formación inicial docente de los maestros de primaria y secundaria en matemáticas, ubicando a Chile entre los peores del mundo, en penúltimo lugar. De igual manera, la prueba INICIA (2014) evidencia grandes vacíos en el ámbito disciplinar y pedagógico que poseen los egresados de las carreras de pedagogía en Educación Básica. Es en este contexto, que surge la necesidad de contar con instrumentos que permitan analizar el conocimiento didáctico-matemático que poseen los futuros profesores de Educación Básica para enseñar matemáticas elementales.

De acuerdo con Liping Ma (1999), se entendera por matemática elemental como la comprensión profunda de las matemáticas que debería poseer un profesor para ejercer en plenitud su tarea de enseñar matemáticas a niños y niñas, en los primeros años de escolaridad.

Este trabajo da a conocer el proceso de construcción y validación de un instrumento que permite evaluar aspectos iniciales relevantes del conocimiento didáctico-matemático que poseen los futuros profesores de Educación Básica para la enseñanza de las matemáticas elementales y desde esta perspectiva poder diagnosticar y comprender las necesidades formativas tanto didácticas como disciplinares, con el propósito de mejorar la calidad de la formación inicial docente. Dicho instrumento se fundamenta en el Enfoque Ontosemiótico

del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS) (Godino 2002, Godino, Batanero y Font, 2007).

MARCO TEÓRICO

En la actualidad son variados los modelos de conocimiento matemático que aportan en la formación de profesores, sin embargo, en algunos casos estos resultan ser de carácter general y no atienden a un análisis detallado de los tipos de conocimiento que debiese tener un profesor para lograr una enseñanza certera de las matemáticas. Bajo esta mirada, Godino (2014) propone un modelo integrador para el análisis y desarrollo del conocimiento didáctico-matemático. Dicho modelo, se fundamenta en los componentes del conocimiento matemático para la enseñanza (MKT) (Hill, Ball y Schilling, 2008), vinculado a las facetas del EOS: epistemológica, cognitiva, afectiva, interaccional, mediacional y ecológica, implicadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática (Figura 1).

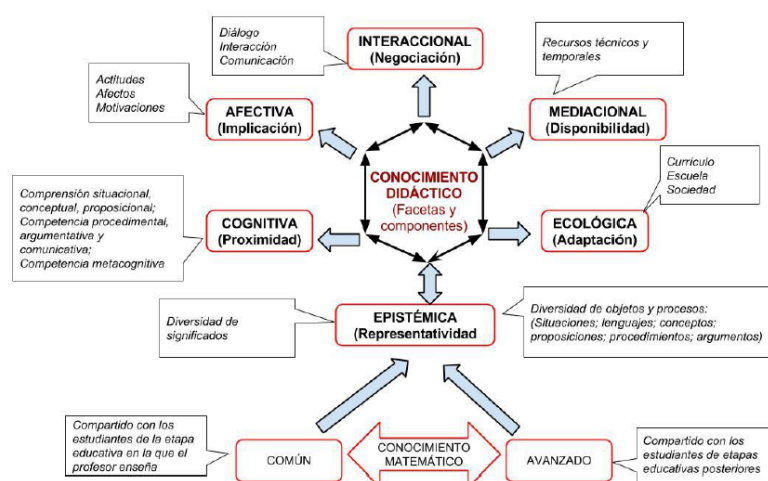


Figura 1: Conocimiento Didáctico-Matemático basado en el EOS (Godino, 2009, p. 21)

Así por medio de las seis facetas anteriores, este modelo considera las siguientes tres categorías globales sobre el conocimiento didáctico-matemático (CDM) que han sido consideradas para este estudio: a) *conocimiento común del contenido*: este conocimiento es analizado a través de la faceta epistémica, y hace referencia al conocimiento que el profesor deba poner en práctica para resolver situaciones problemáticas en relación a un tema específico matemático, no ligado necesariamente a la enseñanza; b) *conocimiento ampliado del contenido*: se analiza este conocimiento a partir de la faceta epistémica, teniendo relación con el conocimiento avanzado que posee el profesor al plantear una cierta situación problema a sus estudiantes, teniendo la capacidad de vincularlos con otros contenidos del currículum; y c) *conocimiento especializado*: al igual que en los casos anteriores, este conocimiento se analiza desde la faceta epistémica y hace mención a aquel conocimiento adicional que debe manejar un profesor, lo cual lo diferencia de otra persona que no es un profesor, pero que conoce de matemática. El conocimiento especializado a su vez, se subdivide en cuatro categorías: conocimiento del contenido especializado, conocimiento del contenido en relación con los estudiantes, conocimiento del contenido en relación con la enseñanza y conocimiento del contenido en relación con el currículum.

MÉTODO

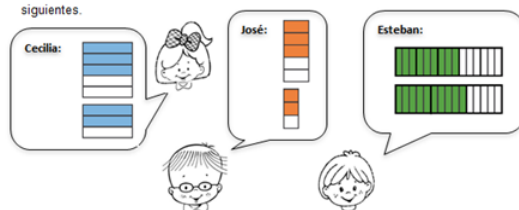
Esta investigación es de tipo exploratorio, dados los escasos estudios existentes en nuestro país sobre el tema. Para alcanzar el propósito de construir un instrumento que permita evaluar el conocimiento didáctico-matemático para la enseñanza de las matemáticas elementales que poseen los futuros profesores de Educación Básica, nos hemos basado en el modelo propuesto por Vásquez y Alsina (2015). Asimismo, para la contrastación de la validez de los ítems que componen el instrumento, que corresponde a un cuestionario de respuesta abierta, se ha considerado la revisión de dicho instrumento por medio del juicio de expertos y el análisis de los ítems a partir de una aplicación piloto.

RESULTADOS

Juicio de expertos

El instrumento diseñado para este estudio fue sometido a un proceso de validación por tres expertos en didáctica de la matemática chilenos. Esto permitió analizar la pertinencia de los ítems del cuestionario según las categorías del modelo de conocimiento didáctico-matemático. A partir de los comentarios y sugerencias recibidos por parte de los expertos, se reformularon y afinaron distintos aspectos de los ítems del cuestionario, tales como redacción, reformulación de preguntas, incorporación y sustitución de nuevos ítems. En su versión inicial el cuestionario se encontraba compuesto por 8 ítems de respuesta abierta, una vez sometido al juicio de expertos, este quedó constituido en su versión final por 6 ítems de respuesta abierta, los cuales permiten abordar las categorías globales y subcategorías del modelo de conocimiento didáctico-matemático (Godino, 2014). A modo de ejemplo y por cuestiones de espacio a continuación se presenta un ejemplo de ítem (Figura 2), con su respectivo análisis.

Ítem 1: La profesora Carvajal pidió a sus alumnos utilizar un diagrama para representar la adición $\frac{2}{3} + \frac{3}{5}$. La mayoría de las respuestas que brindaron los estudiantes son las siguientes.



Respuesta:

- ¿Cuál o cuáles respuestas debiera aceptar el profesor como correctas? ¿Por qué?
- ¿Qué conceptos y/o propiedades matemáticas deben usar los alumnos de la profesora Carvajal para dar una solución correcta?
- Describe las posibles dificultades presentes en las respuestas incorrectas, que han llevado a los alumnos a responder de manera errónea.
- ¿Qué estrategias utilizaría usted como profesor para orientar a aquellos alumnos que no han sabido resolver el problema? Explique en detalle su respuesta.
- ¿Para qué curso considera usted pertinente este problema de acuerdo con el currículo actual?

Figura 2: Ítem 1 del Cuestionario

La categoría y/o subcategoría del modelo de conocimiento didáctico matemático que se requiere medir a través de este ítem es el conocimiento común del contenido que poseen los futuros profesores de educación básica en relación al trabajo con fracciones mediante la pregunta a), el conocimiento especializado del contenido y las subcategorías que lo componen: conocimiento especializado a través de la pregunta b), el conocimiento del contenido en relación con los estudiantes en la pregunta c), el conocimiento en relación con la enseñanza en la pregunta d) y el conocimiento en relación con el currículo en la pregunta e). Cabe señalar que esta situación problemática de enseñanza fue formulada a partir de la propuesta otorgada por los estándares orientadores para egresados de carreras de pedagogía en educación básica, disciplinarios de matemática con ejemplos (Mineduc, 2012).

Aplicación piloto del cuestionario

Luego de la reestructuración del cuestionario a partir del juicio de expertos, se llevó a cabo la aplicación piloto del instrumento de manera voluntaria a 12 estudiantes de Pedagogía en Educación General Básica que cursaban su cuarto año de carrera. El objetivo de esto fue analizar las posibles limitaciones que podría presentar en cuanto a su redacción, orden, comprensión de los ítems y subítems diseñados, como así también la pertinencia del tiempo para responder (90 minutos). La aplicación piloto del instrumento también se consideró el análisis de las respuestas del cuestionario, asignando 2 puntos a la respuesta correcta, 1 si es parcialmente correcta y 0 si responde manera incorrecta. Cabe señalar que no hubo ningún estudiante de Pedagogía en Educación General Básica alcanzó el puntaje máximo del instrumento (44 puntos). Por otra parte el 75% de ellos alcanzó un puntaje inferior a 24 puntos.

Mediante las dudas y consultas que plantearon los estudiantes de pedagogía se mejoró la redacción de los ítems 1) y 5), a su vez, se eliminó el subítem 2b), pues coincide su respuesta con la respuesta del subítem 2a). Por otra parte, se ha fusionado el subítem 4b) y 4b), pues la pregunta 4b) tiene relación con las actividades que se propondrían para la enseñanza del contenido, con lo cual se da respuesta a esta pregunta en la pregunta 4a) al mencionar las estrategias de enseñanza. El subítem 4b) es reemplazado por la pregunta “¿Para qué nivel escolar considera usted pertinente la situación problemática planteada?”.

CONSIDERACIONES FINALES

El desarrollo de este estudio ha permitido observar la necesidad de contar con un instrumento de evaluación que describa el conocimiento didáctico-matemático que poseen los futuros profesores de Educación Básica para enseñar matemáticas elementales. Mediante este trabajo, se ha mostrado muy sucintamente el proceso de diseño, construcción y validación del instrumento, lo que ha llevado a refinar y elaborar la versión final del cuestionario CDM-Matemáticas Elementales. Por otra parte, a partir de la aplicación piloto del instrumento se ha observado, de manera parcial, el bajo nivel que poseen los futuros profesores en todas las categorías del conocimiento del contenido matemático.

Referencias

- Godino, J. D. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemática. *UNION, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20, 13-31
- Godino, J. D. (2014). *Síntesis del enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática: motivación, supuestos y herramientas teóricas*. Universidad de Granada. http://www.ugr.es/local/jgodino/eos/sintesis_EOS_24agosto14.pdf
- Hill, H. C., Ball, D. L. y Shilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of student. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39, 372-400.
- Ministerio de Educación (2012). *Estándares Orientadores para la Formación Inicial Docente*. Unidad de Curriculum y Evaluación. Santiago, Chile
- Ministerio de Educación (2015). *Resultados INICIA 2014*. Santiago, Chile

- Tatto, M.; J. Schwille; L. Ingvarson; G. Rowley y R. Peck, (2012). *Policy, Practice, and Readiness to Teach Primary and Secondary Mathematics in 17 countries: Findings from the IEA Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M)*.
- Vásquez, C.y Alsina, A. (2015). Conocimiento Didáctico-Matemático del Profesorado de Educación Primaria sobre Probabilidad: Diseño, Construcción y Validación de un Instrumento de Evaluación. *Bolema*, 29(52), 681-703. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v29n52a13>.