

REGULARIDADES EN LA REFLEXIÓN DE FUTUROS PROFESORES SOBRE SU PRÁCTICA

María José Seckel, Adriana Breda, Vicenç Font

Universidad Católica del Maule. (Chile), Universidad de los Lagos. (Chile), Universidad de Barcelona. (España)

mjseckel@ucm.com, adriana.breda@ulagos.cl, vfont@ub.edu

Resumen

El objetivo de este trabajo es describir un experimento de diseño en el que se pusieron a prueba las cuatro regularidades detectadas en diversos estudios y contextos de formación en los que se implementan ciclos formativos para que los profesores (o futuros profesores) desarrollen las competencias del modelo Conocimiento y Competencias Didáctico-Matemáticas (CCDM), propuesto en el marco del Enfoque ontosemiótico (EOS) de la Cognición e Instrucción Matemática. El resultado es que se cumplieron las dos primeras regularidades en este caso: 1) Los profesores, cuando opinan sobre un episodio de aula, expresan comentarios de tipo descriptivo y/o explicativo y/o valorativo. 2) Estas opiniones son evidencias de alguna de las seis facetas (epistémica, cognitiva, ecológica, interaccional, mediacional y afectiva) del conocimiento del profesor (una parte del CCDM).

Palabras clave: reflexión del profesor, idoneidad didáctica, profesor de matemáticas

Abstract

This report is aimed at describing a design of experiment in which we study the four regularities detected in several research works and educational contexts where training cycles are implemented for teachers or prospective teachers to develop the competences described in the Didactic-Mathematical Knowledge & Competencies model (DMKC) proposed in the framework of the Onto-semiotic Approach of Mathematics Cognition and Instruction (OSA). The findings from this analysis showed that the two first regularities in the study case were met: 1) when teachers give opinions on a classroom episode, they make comments of descriptive and/or explanatory and/or assessing type. 2) These opinions are the evidence to any of the six dimensions (epistemic, cognitive, ecological, interactive, mediative and affective) of teachers' knowledge (part of DMKC).

Keywords: teacher's thoughts, didactical suitability, math teacher

■ Marco teórico

En el marco del Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática (EOS) (Godino, Batanero y Font, 2007) se ha desarrollado un modelo teórico de conocimientos y competencias del profesor de matemáticas llamado *Conocimientos y Competencias Didáctico-Matemáticas del profesor de matemáticas* (modelo CCDM) (Godino, Batanero, Font y Giacomone, 2017; Breda, Pino-Fan y Font,

2017). Algunos de los constructos de dicho modelo se usan en esta investigación. En particular, se usan las facetas del conocimiento del profesor consideradas en este modelo:

1. *Faceta epistémica*, que refiere al conocimiento especializado de la dimensión matemática (uso de diversas representaciones, argumentos, estrategias de resolución de problemas y significados parciales para un objeto matemático concreto), e incorpora nociones tales como conocer las matemáticas con profundidad y amplitud (Schoenfeld y Kilpatrick, 2008) y el “conocimiento especializado del contenido” (Hill, Ball y Schilling, 2008).
2. *Faceta cognitiva*, que refiere al conocimiento sobre los aspectos cognitivos de los estudiantes (dificultades, errores, conflictos, aprendizaje, etc.).
3. *Faceta afectiva*, que refiere a los conocimientos sobre los aspectos afectivos, emocionales y actitudinales de los estudiantes.
4. *Faceta interaccional*, conocimiento sobre las interacciones que se suscitan en el aula (profesor-estudiantes, estudiante-estudiante, estudiante-recursos, etc.).
5. *Faceta mediacional*, conocimiento sobre los recursos y medios que pueden potenciar los aprendizajes de los estudiantes, y sobre los tiempos designados para la enseñanza.
6. *Faceta ecológica*, conocimiento sobre los aspectos curriculares, contextuales, sociales, políticos, económicos..., que influyen en la gestión de los aprendizajes de los estudiantes.

En diferentes investigaciones y contextos de formación, se han diseñado e implementado ciclos formativos para que los profesores (o futuros profesores) desarrollen las competencias de este modelo y aprendan los conocimientos que se contemplan en él (por ejemplo, Rubio, 2012; Pochulu, Font y Rodríguez, 2016, Seckel, 2016). Se trata de ciclos formativos en los que se pretende enseñar a los participantes algunos de (o todos) los tipos de análisis didáctico contemplados en el modelo de análisis didáctico propuestos por el EOS (Font, Planas y Godino, 2010), ya que se supone que realizar estos tipos de análisis didácticos permite desarrollar la competencia clave de este modelo, la competencia de análisis e intervención didáctica, y también el aprendizaje de los diferentes tipos de conocimientos contemplados en el modelo CCCD. Por esta razón, en numerosas ocasiones los autores de este trabajo han realizado ciclos formativos (muchos de ellos con un formato de taller) con el objetivo de enseñar el modelo de análisis didáctico propuesto por el EOS.

Se trata de ciclos formativos (talleres) diseñados como entornos potentes de aprendizaje de manera que: 1) los asistentes tengan una participación activa a partir del análisis de episodios de aula; y 2) los tipos de análisis que propone dicho modelo de análisis emerjan de la puesta en común realizada en el gran grupo. En Breda, Pino-Fan y Font (2017) se explican una serie de experimentos de diseño, estudio de caso y talleres, que han permitido, por una parte, el desarrollo del modelo Conocimientos y Competencias Didáctico–Matemáticas (modelo CCDM) del profesor de matemáticas, y por otra parte, ponerlo a prueba. También se explica que en ellos se observaron regularidades como las siguientes:

1. Los profesores o futuros profesores, cuando tienen que opinar (sin una pauta previamente dada) sobre un episodio de aula implementado por otro profesor, expresan comentarios en los que se pueden hallar aspectos de descripción y/o explicación y/o valoración.
2. Las opiniones de estos profesores se pueden considerar evidencias de algunas de las seis facetas (epistémica, cognitiva, ecológica, interaccional, mediacional y emocional) del modelo del conocimiento didáctico-matemático (CDM) del profesor de matemáticas (una parte del CCDM).

3. Cuando las opiniones son claramente valorativas, se organizan de manera implícita o explícita mediante algunos indicadores de los componentes de los criterios de idoneidad didáctica (otro componente del modelo CCDDM) propuestos por el EOS (idoneidad epistémica, mediacional, ecológica, emocional, interaccional y cognitiva).
4. La valoración positiva de estos indicadores se basa en la suposición implícita o explícita de que hay determinadas tendencias sobre la enseñanza de las matemáticas que nos indican cómo debe ser una enseñanza de las matemáticas de calidad. Estas tendencias (Guzmán, 2007) se relacionan con el modelo CCDDM ya que algunas de ellas son la base para proponer algunos de los criterios de idoneidad didáctica.

Por esta razón, nos hemos planteado tomar estas cuatro regularidades observadas, relacionadas con el modelo CCDDM y diseñar estudios empíricos y estudios de caso de tipo naturalista para corroborarlas. En este trabajo describimos brevemente uno de dichos estudios.

■ Metodología

Se trata de un experimento de diseño que presenta las siguientes características: 1) interviene como observador no participante uno de los investigadores, 2) se parte de cuatro regularidades previas que se quieren poner a prueba 3) se diseña un ambiente de aprendizaje/enseñanza en colaboración con el profesor que imparte el curso que busca provocar un aprendizaje en los participantes que permita corroborar (o no) las regularidades de partida.

Ha participado un grupo de 17 estudiantes que se encontraban cursando el segundo semestre del cuarto año de la Carrera de Pedagogía en Educación General Básica con Mención en Matemática en una Universidad chilena ubicada en la región del Maule. Los datos o unidades de análisis se han obtenido luego de preparar e implementar una actividad de diagnóstico. Para ello, se grabó en video una clase de matemática de séptimo año de educación básica (educación primaria, 30 niños entre 12 y 13 años de edad), después se seleccionó un episodio que se presentó a los futuros profesores con la consigna abierta de que reflexionaran de manera individual sobre el episodio. Sus respuestas quedaron registradas en sus hojas.

■ Resultados

El episodio seleccionado del video comienza cuando la profesora pide a dos alumnas que pasen a la pizarra a mostrar cómo han resuelto la siguiente tarea (en el semestre anterior los estudiantes habían trabajado temas de proporcionalidad, por lo que en teoría tenían los conocimientos requeridos para resolverla):

Tarea: Identifica si el problema se trata de proporcionalidad directa o inversa y luego resuélvelo:

A) El dueño de un supermercado ha abonado \$ 1.800 por 15 cajas de ajos ¿cuánto deberá pagar por un nuevo pedido de 13 cajas de ajo?

B) Un grifo que arroja un caudal de 3 litros por minuto, llena un depósito en 20 minutos ¿cuánto tardará en llenar ese mismo depósito otro grifo cuyo caudal es de 5 litros por minuto?

Los comentarios de los futuros profesores muestran un bajo nivel de competencia de reflexión sobre la práctica ajena y son relativamente superficiales, aunque hay aspectos descriptivos, explicativos y valorativos entremezclados y formulados de manera confusa (se corrobora la primera regularidad). Ahora bien, dado que los comentarios explícitamente valorativos no se dieron no hubo posibilidad de corroborar (o no) las regularidades tres y cuatro. Para corroborar la segunda regularidad, se realizó una agrupación de afirmaciones de los futuros profesores utilizando las facetas del modelo del conocimiento didáctico-matemático (un componente del modelo CCDM). A continuación, se muestran algunos ejemplos de cómo se realizó dicha agrupación (la letra “A”, que va acompañada con un número, representa los registros de distintos alumnos).

Faceta epistémica:

A10: “La profesora utiliza el lenguaje matemático (magnitudes, aumenta-disminuye)”.

A4: “La profesora es preocupada por conceptualización de términos lógicos de matemática”.

Faceta cognitiva:

A8: “Se observa que los alumnos tienen conocimiento del procedimiento para realizar los problemas, pero presentan dificultades para identificarlas. Dar respuestas a través de funciones a ellos”

A4: “Manejan bien operaciones básicas en este caso la multiplicación”.

Faceta interaccional:

A9: “Sentí que la profesora no dejaba expresar a la alumna, le daba poco tiempo para que armara su respuesta, quizás si la hubiese dejado que analizara...”

A1: “La docente podría haber utilizado la duda de la primera estudiante en el ejercicio de proporcionalidad directa para preguntar a los demás estudiantes”.

Faceta mediacional:

A4: “Falto imágenes del problema, muy abstracto”.

A11: “Otro punto que podría ser favorable es la “visualización matemática”, así las estudiantes podrían identificar de que proporcionalidad se trata en cada ejercicio”.

Faceta afectiva:

A3: “Se nota una dinámica de parte de la docente, lo que logra captar la atención de los estudiantes para así recibir más participación e interés por lo que están realizando en clases”.

A6: “En relación con la niña del ejercicio 1, me quedo con la sensación de que la profesora le decía todo a la hora de revisar el problema y como que al final la niña le dijo “directa” porque ya era muy obvio que era lo correcto y no por entenderlo realmente, y con la segunda niña bien, aunque en ambas siento que quizás hubiera sido más provechoso que las niñas explicaran lo que hicieron.”.

Faceta ecológica:

A10: “Las alumnas que desarrollan el ejercicio en el pizarrón verbalizan como realizaron el ejercicio, desde identificar datos hasta responder la pregunta al problema, lo que permite desarrollar una habilidad que se estipula en las bases curriculares de argumentar y comunicar”.

En la tabla 1 presentamos de manera general los resultados de todo el grupo (17 futuros profesores).

Tabla 1. Categorías en las reflexiones de futuros profesores

Alumno (a)	CATEGORÍAS						Total
	Faceta epistemológica	Faceta cognitiva	Faceta mediacional	Faceta afectiva	Faceta interaccional	Faceta ecológica	
A1	*	*			*		3
A2		*			*		2
A3				*	*		2
A4	*	*	*	*	*		5
A5	*			*	*		3
A6			*	*			2
A7		*		*	*		3
A8		*			*		2
A9	*					*	2
A10	*	*	*	*	*		5
A11	*			*	*		3
A12				*			1
A13					*		1
A14			*		*		2
A15		*			*		2
A16	*	*			*		3
A17			*				1
Total	7	8	5	8	13	1	

Fuente: de los autores.

■ Conclusiones

Si se hace una mirada a todo el grupo de participantes, la categoría que tiene mayor presencia en los registros entregados es la de faceta interaccional, presente en los comentarios de 13 futuros profesores. Por el contrario, la categoría con menos presencia es la ecológica, que solo ha estado presente en uno de los participantes. En cuanto a las otras facetas (epistémica, cognitiva, mediacional y emocional), aparecen en menos de la mitad del grupo. La preponderancia de evidencias relacionadas con la faceta interaccional, en cierta manera, es un resultado esperable por dos razones:

- 1) La tarea propuesta era un episodio de clase grabado en video, en este tipo de registro es más fácil observar aspectos de la interacción que otros.
- 2) Los aspectos interaccionales, en general, son más evidentes que otros porque su observación no requiere de muchos conocimientos disciplinares y/o curriculares.

Se observa que solo 2 de 17 participantes contemplan en su reflexión 5 de las 6 perspectivas (facetas), y que el resto de los participantes (15) contemplan un máximo de 3 miradas (facetas) en sus respuestas. Cabe destacar que cada una de las facetas encontradas en los distintos participantes se halla implícita. Asimismo, se observa que en su discurso prima la descripción y, en pocas ocasiones, la explicación. Hay que resaltar que ninguno llega a la valoración explícita ni a la formulación de propuestas de mejoras

(regularidad 1). Por otra parte, se corrobora que si bien un participante puede poner énfasis en solo alguna de las facetas, cuando se mira a todo el grupo, aparecen las seis facetas del conocimiento didáctico-matemático (regularidad 2). En cuanto a las regularidades 3 y 4 se puede señalar que, dado la ausencia de valoraciones por parte de los futuros profesores en sus comentarios, no fue posible ponerlas a prueba.

Finalmente, es importante agregar que este experimento de diseño es una réplica de otro realizado con alumnos de una promoción anterior, en ambos casos se obtuvieron resultados similares.

■ Agradecimientos

Trabajo realizado en el marco del proyecto de investigación: EDU2015-64646-P (MINECO/FEDER, UE).

■ Referencias bibliográficas

- Breda, A., Pino-Fan, L., & Font, V. (2017). Meta didactic-mathematical knowledge of teachers: criteria for the reflection and assessment on teaching practice. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 13, 1893-1918. Doi: 10.12973/eurasia.2017.01207a
- Font, V., Planas, N. y Godino, J. D. (2010). Modelo para el análisis didáctico en educación matemática. *Infancia y Aprendizaje*, 33(1), 89-105.
- Godino, J. D., Batanero, C., Font, V., y Giacomone, B. (2017). Enfoque Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas. *Bolema*, 31 (57), 90 – 113. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>.
- Godino, J. D., Batanero, C., y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 39(1), 127 – 135. doi: 10.1007/s11858-006-0004-1
- Hill, H. C., Ball, D. L., y Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39, 372–400.
- Pochulu, M., Font, V., y Rodríguez, M. (2016). Desarrollo de la competencia en análisis didáctico de formadores de futuros profesores de matemática a través del diseño de tareas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa-RELIME*, 19(1), 71-98. Doi: 10.12802/relime.13.1913.
- Rubio, N. (2012). *Competencia del profesorado en el análisis didáctico de prácticas, objetos y procesos matemáticos*. Tesis de doctorado no publicada. Universidad de Barcelona.
- Seckel, M.J. (2016). *Competencia en análisis didáctico en la formación inicial de profesores de educación básica con mención en matemática*. Tesis de doctorado no publicada. Universidad de Barcelona.
- Schoenfeld, A., y Kilpatrick, J. (2008). Towards a theory of proficiency in teaching mathematics. En D. Tirosh, & T. L. Wood (Eds.), *Tools and processes in mathematics teacher education* (pp. 321-354) Rotterdam: Sense Publishers.