



Uso de algunos constructos del modelo de Competencias y Conocimientos Didáctico-Matemático para el estudio de informes de práctica de futuros profesores de matemáticas.

Vicenç Font-Moll
Universitat de Barcelona
España
vfont@ub.edu

Yuri Morales-López
Universidad Nacional
Costa Rica
ymorales@una.ac.cr

Marianela Alpízar-Vargas
Universidad Nacional
Costa Rica
marianela.alpizar.vargas@una.ac.cr

Resumen

El Modelo de Competencias y Conocimientos Didáctico-Matemático ha permitido el abordaje de problemas de la didáctica de las matemáticas y en particular, el análisis didáctico. El objetivo de este taller es utilizar algunos elementos teóricos y constructos del modelo para el estudio de las narrativas de tal manera que se identifiquen o se logre encontrar evidencia de los conocimientos y competencias en los futuros profesores de matemáticas. El trabajo será desarrollado de tal manera que 1. Se expone la narrativa y pautas para análisis, 2. Se tratan de contestar preguntas vinculadas a las competencias y conocimientos evidenciados, y, 3. en una actividad grupal, se comparten las percepciones de los distintos participantes.

Palabras clave: Modelo CCDM; Competencias; conocimientos; futuro profesor; matemáticas.

Use of some constructs of the model of Didactic-Mathematical Competences and Knowledge for the study of practice reports of future mathematics teachers.

Abstract

The Model of Didactic-Mathematical Competences and Knowledge has allowed the approach of problems of the didactics of mathematics and, mainly, the didactic analysis. The objective of this workshop is to use some theoretical elements and constructs of the model for the study of narratives, in such a way that evidence of knowledge and skills can be identified in future mathematics teachers. The work will be developed in the following sequence: 1. the narrative and guidelines for analysis are presented, 2. the participants try to answer questions linked to the skills and knowledge evidenced, and, 3. in a group activity, the perceptions of the different participants are shared.

Keywords: DMKC model; Competences; Knowledge, prospective teacher; mathematics.

Trabajo por desarrollar

El Enfoque Ontosemiótico y el modelo de Competencias y Conocimientos Didáctico-Matemático

Varias de las tendencias actuales en la formación inicial y continua de profesores de matemáticas apuntan al desarrollo de la competencia para el análisis y reflexión de las situaciones que ocurren en el aula. Existen muchas situaciones que merecen interés, por ejemplo, solo en el campo de la formación se pueden mencionar la capacidad de análisis de los profesionales en situaciones video grabadas, la reflexión del planeamiento y el diseño de tareas, el estudio de las reflexiones en portafolios, entre muchos otros.

En este taller se desarrolla una serie de actividades que fomentan el estudio de competencias y conocimientos presentes en los informes de práctica de los estudiantes en formación inicial y las evidencias que justifican la aparición o ausencia de estas competencias o conocimientos.

Para tal fin, se ha decidido utilizar el modelo de competencias y conocimientos didáctico-matemático del profesor (CCDM) (Godino, Batanero, Font y Giacomene, 2016; Godino, Giacomone, Batanero, & Font, 2017) el cual proporciona una herramienta teórica para la interpretación de las competencias y los conocimientos del profesor de matemática. Este modelo está sustentado en el Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos (EOS) (Godino, Batanero y Font, 2007).

Respecto a esta forma de usar el EOS, Godino (2009), señala que en sí mismo el EOS “es un marco teórico que propone articular diferentes puntos de vista y nociones teóricas sobre el conocimiento matemático, su enseñanza y aprendizaje” (p.20). Inclusive, “las nociones teóricas del EOS deben ser vistas como herramientas de análisis y reflexión sobre los procesos de

enseñanza y aprendizaje y pueden ser utilizadas por los propios profesores para indagar sobre su propia práctica” (Godino, 2009, p. 20).

En particular, se aborda en este taller constructos de la competencia general de *diseño e intervención didáctica* y las cinco subcompetencias que la componen. En el cuadro 1, se muestran las facetas y componentes que forman parte del modelo de conocimiento matemático.

Cuadro 1

Modelo de conocimiento matemático, las facetas y componentes del CCDM.

Faceta	Interpretación
Epistémica	es el conocimiento de la pluralidad de los significados institucionales de cualquier objeto matemático, dependiendo de los diferentes contextos de uso, y el reconocimiento del sistema de prácticas, objetos y procesos implicados en cada significado parcial. Sería equivalente a lo que Ball, Lubienski y Mewborn (2002) denominan conocimiento especializado del contenido matemático, aunque en nuestro caso el EOS aporta un desglose analítico de sus elementos constituyentes.
Cognitiva	implica el conocimiento de cómo lo estudiantes aprenden, razonan y entienden las matemáticas y como progresan en su aprendizaje.
Afectiva	incluye los conocimientos sobre los aspectos afectivos, emocionales, actitudinales y creencias de los estudiantes con relación a los objetos matemáticos y al proceso de estudio seguido.
Instruccional	conocimiento sobre la enseñanza de las matemáticas, organización de las tareas, resolución de dificultades de los estudiantes, e interacciones que se puede establecer en el aula.
Mediacional	conocimiento de los recursos (tecnológicos, materiales y temporales) apropiados para potenciar el aprendizaje de los estudiantes.
Ecológica	implica las relaciones del contenido matemático con otras disciplinas, y los factores curriculares, socio-profesionales, políticos, económicos que condicionan los procesos de instrucción matemática.

Fuente: Extraído de Godino, Batanero, Font & Giacomone (2016, pp. 288 – 289).

Respecto a las subcompetencias vinculadas a la competencia general de *diseño e intervención didáctica*, se mencionan a manera de ejemplo, algunas de las preguntas que persiguen cada una de ellas en el cuadro 2.

Cuadro 2

Subcompetencias de la competencia general de diseño e intervención didáctica del CCDM y preguntas orientadoras.

Subcompetencias	Preguntas orientadoras
Competencia de análisis de significados globales	<ul style="list-style-type: none"> – ¿Cuáles son los significados del objeto matemático (por ejemplo, cuáles son los diferentes significados de la probabilidad)? – ¿Cómo se articulan entre sí?
Competencia de análisis Ontosemiótico de prácticas matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> – ¿Cuáles son las configuraciones de objetos y procesos matemáticos implicados en la resolución que son característicos de los diversos significados de los contenidos pretendidos? (configuraciones epistémicas). – ¿Cuáles son las configuraciones de objetos y procesos puestas en juego por los alumnos en la resolución de los citados problemas? (configuraciones cognitivas).
Competencia de análisis y gestión de configuraciones didácticas	<ul style="list-style-type: none"> – ¿Qué tipos de interacciones entre personas y recursos se implementan en los procesos instruccionales y cuáles son sus consecuencias sobre el aprendizaje? – ¿Cómo gestionar las interacciones para optimizar el aprendizaje?
Competencia de análisis normativo	<ul style="list-style-type: none"> – ¿Qué normas condicionan el desarrollo de los procesos instruccionales? – ¿Quién, cómo y cuándo se establecen las normas? – ¿Cuáles y cómo se pueden cambiar para optimizar el aprendizaje matemático?
Competencia de análisis y valoración de la idoneidad didáctica	<ul style="list-style-type: none"> – ¿Cuál es el grado de idoneidad didáctica del proceso de enseñanza – aprendizaje implementado sobre las ecuaciones de segundo grado? – ¿Qué cambios se deberían introducir en el diseño e implementación del proceso de estudio para incrementar su idoneidad didáctica en un próximo ciclo de experimentación?

Fuente: Extraído de Godino, Batanero, Font & Giacomone (2016, pp. 290 – 292).

Protocolo y preguntas generadoras para el taller

En este taller se abordan dos momentos de trabajo: el trabajo en subgrupos basados en un análisis de las narrativas y otra referente en la puesta en común y discusión sobre algunos hallazgos. Así, las etapas se pueden resumir de la siguiente manera:

1. Se expone la narrativa y pautas para análisis.
2. Se tratan de contestar preguntas vinculadas a las competencias y conocimientos evidenciados,
3. En una actividad grupal, se comparten las percepciones de los distintos participantes

De esta manera, se pretende que, mediante algunos constructos del CCDM, los participantes ofrezcan posibles respuestas para las siguientes preguntas: ¿Qué competencias (y con qué grado

de desarrollo) se pueden inferir a partir de la narrativa? ¿Qué tipo de conocimientos (y cuáles) se pueden inferir a partir de la narrativa? ¿Qué aspectos de la pauta utilizada para la observación se podrían mejorar para poder responder mejor las dos primeras preguntas?

Algunos referentes para este taller

Muchos trabajos, tanto de corte teórico como práctico, han sido desarrollados en el marco del EOS y del modelo CCDM. Para este taller se ha tomado como referencia directa los trabajos de Breda y Lima (2016), Breda, Font y Lima (2015), Breda, Font y Pino-Fan (2018), Breda, Font, Lima y Pereira (2018), Breda, Pino-Fan, y Font (2017), Font (2015), Morales y Font (2017a; 2017b), Morales, Araya y Font (2017a, 2017b), Font (2018), Pino-Fan, Godino y Font (2018) y Seckel (2016), Morales y Poveda (2013), Morales y Poveda (2015), Morales, García y Fonseca (2014), Morales-López (2015), Morales-López (2017), Morales-López y Font (2019), Morales (2019).

Reconocimiento

La investigación realizada es parte del proyecto EDU2015-64646-P (MINECO/FEDER, UE), el proyecto REDICE18-2000 y del proyecto 0082-16 de la Escuela de Matemática de la Universidad Nacional, Costa Rica, y el Convenio Internacional entre la Universidad Nacional, Costa Rica, y la Universitat de Barcelona, España (Cod 018133).

Referencias y bibliografía

- Breda, A., & Lima, V. M. (2016). Estudio de caso sobre el análisis didáctico realizado en un trabajo final de un máster para profesores de matemáticas en servicio. *REDIMAT*, 5(1), 74-103.
- Breda, A., Font, V. & Lima, V. M. R. (2015). A noção de idoneidade didática e seu uso na formação de professores de matemática. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 8(2), 1-41.
- Breda, A., Font, V. y Pino-Fan, L. (2018). Criterios Valorativos y Normativos en La Didáctica de las Matemáticas: el Caso del Constructo Idoneidad Didáctica. *Bolema*, 32(60), 255-278.
- Breda, A., Font, V., Lima, V. M. R. & Pereira, M. V. (2018). Componentes e indicadores de los criterios de idoneidad didáctica desde la perspectiva del enfoque ontosemiótico. *Transformación*, 14(2), 162 -176
- Breda, A., Pino-Fan, L. y Font, V. (2017). Meta didactic-mathematical knowledge of teachers: criteria for the reflection and assessment on teaching practice. *Eurasia Journal Of Mathematics Science And Technology Education*, 13(6), 1893-1918.
- Font, V. (2015). *Pauta de análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática* [Guideline for the analysis and assessment of the didactical suitability of the mathematics teaching and learning processes]. Unpublished manuscript. Departamento de Didáctica de las CCEE y la Matemática, Universitat de Barcelona.
- Font, V. (2018). Los criterios de idoneidad didáctica en la formación de profesores. En *Memorias del Cuarto Encuentro Internacional de Investigación en Educación Matemática*. Colombia: Universidad del Atlántico.

- Godino, J. D. (2009). Categorías de Análisis de los conocimientos del Profesor de Matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20, 13-31.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39 (1-2), 127-135.
- Godino, J. D., Batanero, C., Font, V., & Giacomone, B. (2016). Articulando conocimientos y competencias del profesor de matemáticas: El modelo CCDM. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 285-294). Málaga: SEIEM. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/8859/1/Batanero2016Articulando.pdf>
- Godino, J. D., Giacomone, B., Batanero, C., & Font, V. (2017). Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas. *Bolema*, 31(57), 90-113.
- Morales, Y. y Poveda, R. (2013). *Plataforma Educativa Nacional para la Formación Continua de Docentes de Matemáticas en Costa Rica*. En E. Rodríguez, Actas del VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática CIBEM 7, 7030-7037. Montevideo, Uruguay. Descargado de <http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/53.pdf>
- Morales, Y. y Poveda, R. (2015). Capacitación de docentes con apoyo de tecnologías en la reforma de la educación matemática. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 10(13), 79-97. Recuperado de <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/19146/>
- Morales, Y., & Font, V. (2017a). Elementos de idoneidad didáctica que los futuros profesores de matemática muestran durante su práctica docente. En J. Martínez (Ed.). *VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática* (pp. 23-31). Madrid: CIBEM. Recuperado de http://cibem.org/images/site/LibroActasCIBEM/ComunicacionesLibroActas_CB1-100.pdf
- Morales, Y., & Font, V. (2017b). Análisis de la reflexión presente en las crónicas de estudiantes en formación inicial en educación matemática durante su periodo de práctica profesional. *Revista ACTA SCIENTIAE*, 19(1), 122-137. Recuperado de <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/2975/2280>
- Morales, Y., García, M. y Fonseca, J. (2014). Perfil académico-profesional del docente de matemáticas bajo el enfoque por competencias. *Revista Unión*, 38 (1), 85 – 101. Disponible en <http://www.fisem.org/www/union/revistas/2014/38/archivo9.pdf>
- Morales-López, Y. & Font, V. (2019). Evaluation by a teacher of the suitability of her mathematics class. *Educação e Pesquisa*, 45, 1-19. e189468. doi: [10.1590/S1678-4634201945189468](https://doi.org/10.1590/S1678-4634201945189468)
- Morales-López, Y. (2015). Uso de tecnología en la educación: las habilidades básicas del maestro de primaria en la clase de matemática. *Revista Tecnología en Marcha*, 28(4), pág. 108-121. doi: <http://dx.doi.org/10.18845/tm.v28i4.2448>
- Morales-López, Y. (2017). *Costa Rica: The Preparation of Mathematics Teachers*. In A. Ruiz (Ed.), *Mathematics Teacher Preparation in Central America and the Caribbean: The Cases of Colombia, Costa Rica, the Dominican Republic and Venezuela* (pp. 39–56). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44177-1_3
- Morales-López, Y. (2019). Knowledge evidenced by prospective mathematics teachers when performing a task involving geometry, teaching and the use of technology. *ACTA SCIENTIAE*, 21(2), 75-92. doi <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v21iss2id5081>
- Morales-López, Y., Araya, D., y Font, V. (2017a). El uso de la noción de idoneidad didáctica como herramienta para la reflexión sobre lo que ocurre en episodios videograbados de

- clase. En Angel, R. *Memorias: II Congreso de Educación Matemática de América Central y de El Caribe*. Colombia. Disponible en http://ciaem-redumate.org/cemacyc/index.php/ii_cemacyc/iicemacyc/paper/view/469
- Morales-López, Y.; Araya, D. y Font, V. (2017b). La noción de idoneidad didáctica como herramienta para la reflexión de la clase de matemática. En Y. Morales-López, M. Picado, R. Gamboa, C. Martínez, M. Castillo y R. Hidalgo (Eds.). *Memorias del VI Encuentro Provincial de Educación Matemática, Costa Rica, 2017* (pp. 49-51). Heredia: Universidad Nacional. DOI: <http://dx.doi.org/10.15359/epem.6.13>
- Pino-Fan, L., Godino, J. D., & Font, V. (2018). Assessing key epistemic features of didactic-mathematical knowledge of prospective teachers: the case of the derivative. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 21(1), 63-94.
- Seckel, M. J. (2016). *Competencia en análisis didáctico en la formación inicial de profesores de educación general básica con mención en matemática*. Tesis de doctorado no publicada. Barcelona, España: Universitat de Barcelona.