



II CEMACYC

II Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe

29 octubre al 1 noviembre. 2017

Cali, Colombia

REDUMATE

ii.cemacyc.org



CIAEM
CME
desde - since 1961



El uso de la noción de idoneidad didáctica como herramienta para la reflexión sobre lo que ocurre en episodios videograbados de clase

Yuri Morales-López

Universidad Nacional

Costa Rica

ymorales@una.cr

Vicenç Font Moll

Universitat de Barcelona

España

vfont@ub.edu

Daniela Araya Román

Universidad Estatal a Distancia

Costa Rica

damaarro2708@gmail.com

Resumen

El modelo de competencias y conocimientos didáctico-matemático del profesor (CCDM) (Godino, Batanero, Font y Giacomene, 2016; Godino, Giacomone, Batanero, & Font, 2017) incluye tanto los conocimientos como las competencias del profesor de matemáticas y está basado en el Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos (Godino, Batanero y Font, 2007). Las nociones de sistema de prácticas, configuración Ontosemiótico, configuración didáctica, dimensión normativa e idoneidad didáctica, introducidas en el CCDM, son consideradas como herramientas de análisis de las prácticas matemáticas y didácticas. Aquí, las nociones elementales alrededor de este modelo (principalmente sobre la noción de idoneidad) son exploradas a través de reflexiones sobre episodios en video de clases de matemáticas.

Palabras clave: Enfoque Ontosemiótico, idoneidad didáctica, videograbaciones, educación matemática.

The use of the notion of didactic suitability as a tool for reflection about situations in class videotaped episodes.

Abstract

The Didactic-Mathematical Knowledge and Competences model (DMKC) (Godino, Batanero, Font & Giacomene, 2016; Godino, Giacomone, Batanero, & Font, 2017) includes both the knowledge and skills of the mathematics teacher and it is based on the Onto-Semiotic Approach to mathematical knowledge and instruction OSA (Godino, Batanero & Font, 2007). The notions of practices' system, onto-semiotic configuration, didactical configuration, normative dimension, and didactical suitability, which were introduced in DMKC, are considered as tools for the analysis of mathematical and didactic practices. Here the elementary notions around this model (mainly, the notion of suitability) are explored through reflections about video episodes of math classes.

Keywords: Onto-Semiotic Approach, didactical suitability, Video recordings, mathematics education.

Introducción

Las matemáticas pueden ser caracterizadas como una ciencia de suma importancia para el desarrollo económico y social de todo lugar. Indistintamente de la vocación o trabajo que vaya a realizar una persona, los conocimientos básicos en matemáticas le darán herramientas para tomar decisiones críticas, de manera que la preocupación por hacer comprensibles y útiles los contenidos y las destrezas que se enseñan en esta disciplina es un tema relevante en el ámbito educativo.

La búsqueda de mejoras en la educación matemática es la razón de diversos estudios, y la figura del profesor es sin duda uno de los elementos más importantes que atañen esta mejora.

Una buena formación matemática en los futuros docentes es fundamental para la instrucción, pues sería difícil pretender explicar un conocimiento que no se posee, pero además, “los profesores necesitan saber sobre el tema que enseñan, necesitan saber cómo enseñar, y necesitan saber cómo actuar y comportarse como profesores” (Potari & da Ponte, 2016, p. 3).

Es decir, la tarea del profesor en el campo de la educación matemática va más allá de dominar un contenido específico, este requiere tener capacidad para mediar en el proceso de enseñanza aprendizaje de forma tal que se logre generar un nuevo saber en el estudiante, además debe poseer características que le permitan adaptarse al currículo, la evaluación, metodología o particularidades propias de la práctica de aula.

En este documento serán mostrados varios elementos vinculados a la formación inicial y continua de profesores de matemáticas en donde se utiliza el análisis de situaciones que se presentan en el aula y que han sido videograbadas.

El objetivo es comunicar parte de la justificación sobre el posible uso de recursos audiovisuales y, además, generar algunos razonamientos sobre cómo plantarse la tarea de reflexión al observar episodios. No es el objetivo ser exhaustivos con los posibles usos de los recursos y el tipo de abordaje que se puede emplear, pero es evidente que la actividad de reflexión sobre episodios de clases prepara el terreno para que los docentes tengan esta capacidad para analizar lo que ocurre en su aula, en el aula de sus colegas y puedan definir rutas para el mejoramiento de las condiciones en las que se desarrolla la actividad de educación matemática.

Para esto, dentro del documento se exponen algunos resultados de investigación, el modelo de competencias y conocimientos didáctico-matemático del profesor (CCDM) basado en el Enfoque Ontosemiótico (EOS) como marco de referencia para el análisis de actividades y se pone especial atención al constructo de idoneidad didáctica. Se muestra además la propuesta de Font (2015) para hacer operativo este concepto a través de los componentes y descriptores de las seis criterios de idoneidad didáctica y que puede ser utilizado para la observación inteligente de las actividades mostradas en los videos.

Dos investigaciones relacionadas con el uso de videograbaciones en enseñanza de las matemáticas

Para poder intuir sobre el panorama de la investigación en esta línea se citan dos trabajos que ejemplifican la orientación sobre el uso de video grabaciones para realizar análisis de situaciones de aula. Sin pretender ser exhaustivos, se muestran las principales características de estos estudios.

El trabajo de Rosaen, Lundeberg, Cooper, Fritzen y Terpstra (2008) [¿cómo la investigación de videograbaciones cambian la manera en cómo los profesores reflexionan sobre sus experiencias?] en donde tres profesores en formación inicial durante su práctica profesional fueron grabados y luego consultados. La investigación sugiere que la reflexión basada en videograbaciones permitió a los profesores en formación (durante su práctica profesional obligatoria) ser más específicos en los comentarios en comparación a lo escrito usando solo la memoria, el contenido de las reflexiones cambió de estar centradas en manejo de la clase a reflexiones basadas en la instrucción y, estos profesores centraron sus reflexiones menos en ellos y más en los estudiantes.

La investigación de Kleinknecht y Schneider (2013) [¿qué piensan y sienten los profesores cuando analizan videos de sí mismos o de otros profesores enseñando?] se centró en los procesos experimentados por 10 profesores de matemáticas de octavo grado cuando analizaban sus clases grabadas. Los resultados señalan que los profesores que miran los videos de otros tienden a activar procesos emocionales de desaprobación sobre las prácticas educativas del profesor grabado y sugieren más y distintas vías para corregir problemas, mientras que los que miran sus propios videos tienden a ser más descriptivos y críticos de la actividad misma aunque con menos profundidad. Esto puede deberse, señala el estudio, a la forma en que fueron estructuradas las actividades en donde los profesores reflexionaron. Es decir, que un parámetro necesario a considerar en las investigaciones de este tipo es la estrategia que se emplee cuando se pide a un profesor que realice una valoración de su propia clase.

Es efectivo a través de estos dos ejemplos que las videograbaciones pueden ser utilizadas como una herramienta para: 1) la formación inicial de docentes; 2) la capacitación de docentes en servicio, tanto novatos como experimentados; 3) el estudio de escenarios didácticos orientados al mejoramiento de la actividad pedagógica y matemática, entre otras aplicaciones que existen.

Respecto a la selección de videos, cabe señalar que no solo será necesario definir episodios importantes o valiosos para analizar, sino también, definir a través de qué lentes se va a “mirar” las piezas de información que representan estas videograbaciones.

Enfoque Ontosemiótico (EOS) y el modelo CCDM

Existen distintos marcos como el Conocimiento del contenido para la enseñanza (Shulman, 1986, 1987), Conocimiento matemático para la enseñanza (Hill, Ball y Schilling, 2008), Proficiencia en la enseñanza de las matemáticas (Schonfeld y Kilpatrick, 2008), que permiten abordar el estudio de ciertas situaciones de la educación matemática. El Enfoque Ontosemiótico (EOS) del conocimiento y la instrucción matemática es un modelo que, entre otras cosas, brinda herramientas para lograr fortalecer este trabajo de reflexión, debido a que toma en consideración “las diversas facetas o dimensiones implicadas en la enseñanza y aprendizaje de contenidos específicos, así como diversos niveles de conocimientos en cada una de estas facetas” (Godino, 2009, p. 14).

Además, el EOS “es un marco teórico que propone articular diferentes puntos de vista y nociones teóricas sobre el conocimiento matemático, su enseñanza y aprendizaje” (Godino, 2009, p. 20). De hecho, “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).

Como uno de los modelos derivados del EOS, el modelo de competencias y conocimientos didáctico-matemático del profesor CCDM comprende una competencia general de diseño e intervención didáctica. Esto abarca cinco subcompetencias: 1. Las competencias vinculadas al análisis de significados globales. 2. Prácticas matemáticas. 3. Configuraciones didácticas. 4. Normas. 5. Idoneidad didáctica. Se toma en cuenta, primordialmente, el análisis y valoración de la idoneidad didáctica. La idoneidad didáctica de un proceso de instrucción se entiende en los siguientes términos:

El grado en que dicho proceso (o una parte del mismo) reúne ciertas características que permiten calificarlo como idóneo (óptimo o adecuado) para conseguir la adaptación entre los significados personales logrados por los estudiantes (aprendizaje) y los significados institucionales pretendidos o implementados (enseñanza), teniendo en cuenta las circunstancias y recursos disponibles (entorno). (Godino, Batanero, Font y Giacomone, 2016, p. 291)

Según Godino, Batanero, Font y Giacomone (2016), los seis criterios del concepto de idoneidad didáctica son:

1. Epistémica, que se comprende como *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.*
2. Cognitiva, *implica el conocimiento de cómo los estudiantes aprenden, razonan y entienden las matemáticas y como progresan en su aprendizaje.*
3. 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.*
4. Interaccional, *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.*
5. Mediacional, *conocimiento de los recursos (tecnológicos, materiales y temporales) apropiados para potenciar el aprendizaje de los estudiantes.*

6. 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.* (pp. 288 - 289)

En Font (2015) se realizó una propuesta con los descriptores de cada componente asociado a los criterios de idoneidad. A continuación se mencionan los elementos que Font (2015) planteó para cada criterio. Como toda propuesta, esta es sensible a modificación y adaptación con el fin de contener los elementos que en el contexto de una investigación o una clase sean considerados como relevantes.

Cuadro 1.

Propuesta operativa de componentes y descriptores para el estudio de los criterios de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Componentes y descriptores de la idoneidad epistémica:

Errores: No se observan prácticas que se consideren incorrectas desde el punto de vista matemático.

Ambigüedades: No se observan ambigüedades que puedan llevar a la confusión a los alumnos: definiciones y procedimientos clara y correctamente enunciados, adaptados al nivel educativo al que se dirigen; adecuación de las explicaciones, comprobaciones, demostraciones al nivel educativo a que se dirigen, uso controlado de metáforas, etc.

Riqueza de procesos: La secuencia de tareas contempla la realización de procesos relevantes en la actividad matemática (modelización, argumentación, resolución de problemas, conexiones, etc.).

Representatividad: Los significados parciales (definiciones, propiedades, procedimientos, etc.) son una muestra representativa de la complejidad de la noción matemática que se quiere enseñar. Se brinda una serie de problemas representativos para uno o varios significados parciales. Uso de diferentes modos de expresión (verbal, gráfico, simbólico...), tratamientos y conversiones entre los mismo.

Componentes y descriptores de la idoneidad cognitiva:

Conocimientos previos (Componentes similares a la idoneidad epistémica): Los alumnos tienen los conocimientos previos necesarios para el estudio del tema (ya sea que se han estudiado anteriormente o el profesor planifica su estudio). Los significados pretendidos se pueden alcanzar (tienen una dificultad manejable) en sus diversas componentes.

Adaptación curricular a las diferencias individuales: Se incluyen actividades de ampliación y de refuerzo.

Aprendizaje: Los diversos modos de evaluación muestran la apropiación de los conocimientos / competencias pretendidas o implementadas.

Alta demanda cognitiva: Se activan procesos cognitivos relevantes (generalización, conexiones intramatemáticas, cambios de representación, conjeturas, etc.). Promueve procesos metacognitivos.

Componentes y descriptores de la idoneidad interaccional:

Interacción docente-discente: El profesor hace una presentación adecuada del tema (presentación clara y bien organizada, no habla demasiado rápido, enfatiza los conceptos clave del tema, etc.). Se reconocen y resuelven los conflictos de significado de los alumnos (se interpretan correctamente los silencios de los alumnos, sus expresiones faciales, sus preguntas, se hace un juego de preguntas y respuestas adecuado, etc.). Se busca llegar a consensos con base al mejor argumento. Se usan diversos recursos retóricos y argumentativos para implicar y captar la atención de los alumnos. Se facilita la inclusión de los alumnos en la dinámica de la clase y no la exclusión.

Interacción entre discentes: Se favorece el diálogo y comunicación entre los estudiantes. Se favorece la inclusión en el grupo y se evita la exclusión.

Autonomía: Se contemplan momentos en los que los estudiantes asumen la responsabilidad del estudio (exploración, formulación y validación)

Evaluación formativa: Observación sistemática del progreso cognitivo de los alumnos.

Componentes y descriptores de la idoneidad mediacional:

Recursos materiales (Manipulativos, calculadoras, computadores): Uso de materiales manipulativos e informáticos que permiten introducir buenas situaciones, lenguajes, procedimientos, argumentaciones adaptadas al significado pretendido. Las definiciones y propiedades son contextualizadas y motivadas usando situaciones y modelos concretos y visualizaciones.

Número de alumnos, horario y condiciones del aula: El número y la distribución de los alumnos permiten llevar a cabo la enseñanza pretendida. El horario del curso es apropiado (por ejemplo, no se imparten todas las sesiones a última hora). El aula y la distribución de los alumnos es adecuada para el desarrollo del proceso instruccional pretendido.

Tiempo (De enseñanza colectiva /tutorización; tiempo de aprendizaje) Adecuación de los significados pretendidos /implementados al tiempo disponible (presencial y no presencial). Inversión del tiempo en los contenidos más importantes o nucleares del tema. Inversión del tiempo en los contenidos que presentan más dificultad.

Componentes y descriptores de la idoneidad afectiva o emocional:

Intereses y necesidades: Selección de tareas de interés para los alumnos. Proposición de situaciones que permitan valorar la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana y profesional.

Actitudes: Promoción de la implicación en las actividades, la perseverancia, responsabilidad, etc. Se favorece la argumentación en situaciones de igualdad; el argumento se valora en sí mismo y no por quién lo dice.

Emociones: Promoción de la autoestima, evitando el rechazo, fobia o miedo a las matemáticas. Se resaltan las cualidades de estética y precisión de las matemáticas.

Componentes y descriptores de la idoneidad ecológica:

Adaptación al currículo: Los contenidos, su implementación y evaluación se corresponden con las directrices curriculares.

Conexiones intra e interdisciplinares: Los contenidos se relacionan con otros contenidos matemáticos (conexión de matemáticas avanzadas con las matemáticas del currículo y conexión entre diferentes contenidos matemáticos contemplados en el currículo) o bien con contenidos de otras disciplinas (contexto extramatemático o bien con contenidos de otras asignaturas de la etapa educativa).

Utilidad socio-laboral: Los contenidos son útiles para la inserción socio-laboral.

Innovación didáctica: Innovación basada en la investigación y la práctica reflexiva (introducción de nuevos contenidos, recursos tecnológicos, formas de evaluación, organización del aula, etc.).

Fuente: Font (2015).

Algunos trabajos orientados al análisis de situaciones de aprendizaje desde el EOS

Varias investigaciones han sido planteadas en torno al análisis didáctico de situaciones con el uso de las herramientas teóricas que ofrece el EOS. Entre algunos resultados y otras experiencias recientes se pueden mencionar: Font, Planas, y Godino (2010); Rivas, Godino, y Castro (2012); Pino-Fan, Godino, y Font (2013); Pino-Fan, Godino, y Font (2013); Drijvers, Godino, Font, y Trouche (2013); Godino, Batanero, Contreras, Estepa, Lacasta, y Wilhelmi (2013); Badillo, Figueiras, Font, y Martínez (2013); Breda, Font, y Lima (2015); Morales, y Font (2017); Beltrán-Pellicer, Godino (2017); Posadas, y Godino (2017); Breda, Pino-Fan, y Font (2017); y Godino, Beltrán-Pellicer, Burgos, y Giacomone (2017)¹.

¹ Más información puede ser consultada en <http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/index.html>

Conclusiones

Tener capacidad para reflexionar sobre lo que ocurre en los procesos educativos parece ser indispensable para una labor docente de calidad, pero parte de la problemática que está presente en varias carreras de formación docente es que la preparación en esta temática es escasa o nula (Morales-López, 2017). Si esta capacidad no se desarrolla en la etapa de formación inicial, donde podría ser ideal, entonces habrá que invertir cuantiosos recursos en capacitación y seguimiento para reforzar la calidad de la valoración que realiza el profesorado sobre su propia práctica. Un profesor que no puede investigar sobre lo que ocurre en el aula, difícilmente tendrá la capacidad de proponer, ejecutar y juzgar acciones de mejora en el proceso educativo.

Como se ha evidenciado en este documento, la reflexión deberá responder a una concepción o modelo sobre lo que se considera una instrucción idónea. En este caso ha sido mostrado que el EOS y el CCDM ofrecen herramientas teóricas que permiten construir un análisis de ciertas situaciones.

Contar con grabaciones en video de clases auténticas permite estudiar elementos que han sido considerados significativos o de cierto valor para un análisis didáctico y junto a una propuesta operativa como Font (2015) finalmente pueden permitir una organización de la reflexión de los profesores alrededor de los criterios de idoneidad didáctica.

Reconocimientos: actividad elaborada en el marco de los proyectos de investigación: EDU2015-64646-P (MINECO/FEDER, UE) y SIA 0005-14 (UNA, Costa Rica).

Referencias y bibliografía.

- Badillo, E., Figueiras, L.; Font, V., Martínez, M. (2013): Visualización gráfica y análisis comparativo de la práctica matemática en el aula. *Enseñanza de las Ciencias*, 31 (3), 207-225.
- Beltrán-Pellicer, P. y Godino, J. D. (2017). Aplicación de indicadores de idoneidad afectiva en un proceso de enseñanza de probabilidad en educación secundaria. *Perspectiva Educacional* (en prensa).
- Breda, A., Font, V. y 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., 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. DOI 10.12973/eurasia.2017.01207a.
- Drijvers, P. Godino, J. D., Font, V. & Trouche, L. (2013). One episode, two lenses. A reflective analysis of student learning with computer algebra from instrumental and onto-semiotic perspectives. *Educational Studies in Mathematics*, 82, 23-49.
- 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., 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. (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.
- 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. Doi <http://dx.doi.org/10.1007/s11858-006-0004-1>
- Godino, J. D., Batanero, C., Contreras, A., Estepa, A. Lacasta, E. y Wilhelmi, M. R. (2013). *La ingeniería didáctica como investigación basada en el diseño*. Versión ampliada en español de la comunicación presentada en el CERME 8 (Turquía, 2013) con el título, “Didactic engineering as design-based research in mathematics education. Recuperado de http://cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG16/WG16_Godino.pdf
- Godino, J. D., Beltrán-Pellicer, P., Burgos, M. y Giacomone, B. (2017). *Significados pragmáticos y configuraciones ontosemióticas en el estudio de la proporcionalidad*. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds.). Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos.
- Godino, J.D., Giacomone, B., Batanero, C., & Font, V. (2017). Enfoque Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 31(57), 90-113. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>
- 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.
- Kleinknecht, M. y Schneider, J. (2013). What do teachers think and feel when analyzing videos of themselves and other teachers teaching? *Teaching and Teacher Education*, Orlando, 33(5), 13-23. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.tate.2013.02.002>
- Morales, Y.; Font, V. (2017). 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-López, Y. (2017). Costa Rica: The Preparation of Mathematics Teachers. En A. Ruiz (Ed.), *Mathematics Teacher Preparation in Central America and the Caribbean* (pp. 39–56). Springer International Publishing. Recuperado de http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-44177-1_3
- Pino-Fan, L. Godino, J.D. y Font, V. (2013). Diseño y aplicación de un instrumento para explorar la faceta epistémica del conocimiento didáctico-matemático de futuros profesores sobre la derivada (Parte 1). *REVEMAT*, 8(2), 1-49. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5007/1981-1322.2013v8n2p1>
- Pino-Fan, L. Godino, J.D. y Font, V. (2013). Diseño y aplicación de un instrumento para explorar la faceta epistémica del conocimiento didáctico-matemático de futuros profesores sobre la derivada (Parte 2). *REVEMAT*, 8, Ed. Especial (dez.), pp. 1-47. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5007/1981-1322.2013v8nespp1>
- Posadas, P. y Godino, J. D. (2017). Reflexión sobre la práctica docente como estrategia formativa para desarrollar el conocimiento didáctico-matemático. *Didacticae*, 1, 77-96

- Potari, D., & da Ponte, J. P. (2016). Current Research on Prospective Secondary Mathematics Teachers' Knowledge. En *The Mathematics Education of Prospective Secondary Teachers Around the World* (pp. 3–15). Cham: Springer International Publishing. Recuperado de https://doi.org/10.1007/978-3-319-38965-3_2
- Rivas, M. Godino, J. D. y Castro, W. F. (2012). Desarrollo del conocimiento para la Enseñanza de la proporcionalidad en futuros profesores de primaria. *BOLEMA*, 26 (42B), 559-588.
- Rosaen, C. L.; Lundeberg, M.; Cooper, M.; Fritzen, A.; Terpstra, M. (2008). Noticing noticing: how does investigation of video records change how teachers reflect on their experiences? *Journal of Teacher Education*, Michigan, 59(4), 347-360. doi <https://doi.org/10.1177/0022487108322128>
- Schoenfeld, A. H. y Kilpatrick, J. (2008). Towards a theory of proficiency in teaching mathematics. En D. Tirosh & T. Wood (eds.). *Tools and Processes in Mathematics Teacher Education* (pp. 321-354). Rotterdam: Sense Publishers.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.