

ELEMENTOS DE IDONEIDAD DIDÁCTICA QUE LOS FUTUROS PROFESORES DE MATEMÁTICA MUESTRAN DURANTE SU PRÁCTICA DOCENTE

Yuri Morales – Vicenç Font

ymorales@una.cr – vfont@ub.edu

Universidad Nacional, Costa Rica – Universitat de Barcelona

Modalidad: CB

Nivel educativo: Formación y actualización docente

Núcleo temático: Formación y actualización docente

Palabras clave: Educación Matemática, enfoque ontosemiótico, análisis didáctico, futuros profesores.

Resumen

En esta comunicación se presentan los resultados del análisis de la reflexión realizada por una estudiante para profesora de enseñanza de la matemática para secundaria durante su práctica profesional docente. Se utilizaron las notas escritas sobre cada sesión que impartió y consignó en su portafolio. La información se analizó con constructos del modelo de Competencias y Conocimientos Didáctico Matemáticos del profesor, el cual está basado en constructos del llamado Enfoque Ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática. Los resultados muestran un bajo nivel de capacidad de análisis didáctico de las situaciones pedagógicas vividas en el aula.

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales elementos vinculados a la formación de educadores de matemáticas es el tipo de conocimiento que este profesional debe poseer para desempeñarse adecuadamente. La razón principal es que los alcances de los estudiantes parecen depender de las capacidades y competencias de sus docentes (Pino-Fan, Godino y Font, 2013). La investigación realizada sobre el profesor muestra que éste debe tener conocimientos matemáticos y didácticos matemáticos, y además, ser competente en su uso para ser eficaz en su profesión (Giacomone, Godino, Wilhelmi y Blanco, 2016).

Así, la formación inicial que se le procura al futuro docente también debe crear espacios formativos donde el conocimiento y las competencias en didáctica matemática sean explícitamente evidenciados; siendo uno de los más importantes *la práctica profesional docente* (PPD). Beck y Kosnik (2002), indican que parece haber consenso al menos en la academia en que la PPD tiene un rol crucial durante la formación inicial. Para comprender

los fenómenos asociados a la PPD debe utilizarse un sistema que pueda describir lo que es acertado y lo que no lo es, durante esta práctica profesional. Para esto, las facetas y los criterios de idoneidad didáctica propuestos por el Enfoque Ontosemiótico (EOS) (Godino, Batanero y Font, 2007; Breda, Font y Lima, 2015) proporcionan herramientas teóricas que permiten tal descripción.

En este trabajo se muestra el tipo de reflexión realizado por una futura profesora sobre su práctica profesional. El objetivo es caracterizar este tipo de reflexión a través del estudio de su portafolio, específicamente lo referente a lo ocurrido en el aula.

MARCO TEÓRICO

La práctica profesional docente (PPD).

La investigación indica que lo que ocurre en la PPD es que el aprendizaje que los practicantes adquieren está definido, explícita o implícitamente por su profesor mentor (Van Zoest y Bohl, 2002). Peterson y Williams (2008) señalan que el sistema de creencias del profesor mentor puede afectar la forma en que los practicantes conciben el aprendizaje, la forma en que enseñan, y el tipo de reflexión que se realiza de la clase. Para dimensionar el papel del profesor mentor basta entender que “la atmosfera y normas de la clase son usualmente impuestas por el mentor antes que el practicante inicie y el mentor es la persona con el más inmediato control de lo que el practicante puede o no hacer como profesor” (Van Zoest y Bohl, 2002, p.268).

Potari y da Ponte (2017) y Beck & Kosnik (2002) describen estos espacios documentando que, cuando estos no son adecuadamente utilizados, el estudiante es auto condicionado por tres elementos: 1) congeniar con su supervisor, 2) sobrevivir en la clase y, 3) obtener la mejor nota posible en su reporte de práctica profesional; dejando de lado cualquier otra reflexión que no conduzca a directamente a los tres elementos indicados. Estos autores determinaron en su estudio que es posible expandir el foco de interés de los estudiantes que realizan la práctica docente modificando las componentes que la regulan. Así, si el mentor reflexiona junto con ellos sobre la clase, es posible, por ejemplo, encontrar reflexión en los reportes de los practicantes.

El Modelo de conocimientos y competencias didáctico matemáticos (CCDM)

Cuando se centra la mirada en la acción profesional del docente de matemáticas, es necesario contar con algún modelo que permita describir que es lo que ocurre antes, durante y después de tal práctica. Es necesario comprender e interpretar qué elementos se ponen en juego, entre ellos: el profesor como profesional, los estudiantes y su entorno social, los recursos y por supuesto el conocimiento matemático. Es posible que dar sentido a cada variable no permita reconocer la sinergia en todos los factores. Uno de dichos modelos es el llamado modelo de conocimientos y competencias didáctico matemáticos (CCDM) del profesor (Godino, Batanero, Font y Giacomone, 2016; Breda, Pino y Font, en prensa), el cual se basa en constructos del Enfoque Ontosemiótico (EOS) (Godino, Batanero y Font, 2007). Con relación al modelo CCDM, en Breda, Pino y Font, en prensa se explica que: 1) Los profesores o futuros profesores, cuando tienen que opinar (sin una pauta previamente dada) sobre un episodio de aula implementado por otro profesor o por ellos mismos, 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) (tabla 1) 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 CCDM) propuestos por el EOS (idoneidad epistémica, mediacional, ecológica, emocional, interaccional y cognitiva).

Tabla 1: Facetas y componentes del CDM del profesor.

Faceta	Descripción
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.
Cognitiva	Implica el conocimiento de cómo los 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.
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.
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.

Extraído de Godino, Batanero, Font, y Giacomone (2016, p. 291)

La idoneidad didáctica de un proceso de instrucción se define entonces como 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, Giacomone, Batanero, Font, 2017, p.101). La noción de idoneidad didáctica se descompone en seis idoneidades específicas: 1) *Idoneidad epistémica*, se refiere a que las matemáticas enseñadas sean unas “buenas matemáticas”. Para ello, además de tomar como referencia el currículo prescrito, se trata de tomar como referencia a las matemáticas institucionales que se han transpuesto en el currículo. 2) *Idoneidad cognitiva*, expresa el grado en que los aprendizajes pretendidos/implementados están en la zona de desarrollo potencial de los alumnos, así como la proximidad de los aprendizajes logrados a los pretendidos/implementados. 3) *Idoneidad interaccional*, grado en que los modos de interacción permiten identificar y resolver conflictos de significado y favorecen la autonomía en el aprendizaje. 4) *Idoneidad mediacional*, grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. 5) *Idoneidad afectiva*, grado de implicación (interés, motivación) del alumnado en el proceso de estudio. 6) *Idoneidad ecológica*, grado de adaptación del proceso de estudio al proyecto educativo del centro, las directrices curriculares, al entorno social, etc.

Para cada uno de estos criterios se propone un sistema de componentes e indicadores asociados que se pueden valorar en una escala. Se trata de un sistema de rúbricas que permite valorar (o autovalorar) de manera completa y equilibrada, los elementos que, en conjunto, conforman un proceso de instrucción en el área de matemáticas.

El uso de portafolios

Para autores como González y Sánchez (2015) el portafolio es un instrumento que puede permitir la evaluación de las competencias de los estudiantes, pues puede ser utilizado para conocer los procesos formativos así como los resultados de estos procesos. Para Barragán (2005) el portafolio tiene la importante característica que otorga evidencia clara sobre el proceso de aprendizaje del estudiante. Asimismo, este último autor indica que sirve, entre otras cosas, para “Motivar al alumnado a reflexionar sobre su propio aprendizaje participando en el proceso de evaluación” (p. 127). Para autores como Agra, Gewerc y Montero (2003) y Seckel y Font (2016) esto se traduce como la posibilidad que ofrece el portafolio para estimular la reflexión. Según Rodríguez (2013) existen tres tipos de portafolios respecto a su fin: 1) evaluativos, 2) de seguimiento de procesos y 3) reflexivos. El portafolio utilizado por la estudiante pretendía ser del tipo reflexivo.

METODOLOGÍA

Esta investigación se basa en un estudio cualitativo-descriptivo de tipo: instrumental de casos (Skate, 1995). En este sentido se pretende conocer la situación particular del caso de una estudiante en formación inicial para profesora de matemáticas que cursó la PPD y que fue valorada como sobresaliente. La PPD es un curso de dos partes, la práctica de campo y sesiones con su docente universitario.

El objetivo de las crónicas es la “recolección de información, análisis y presentación de la sistematización de la práctica docente” (Universidad Nacional, 2004, p. 127). Andrea (nombre ficticio) cursó la PPD en 2013 y se le solicitó su portafolio reflexivo para el estudio (contiene las acciones realizadas y el análisis de su clase). Ella tuvo a cargo un grupo de octavo año (Secundaria, 14 a 16 años de edad) e impartió 42 clases de 40mins cada una. La nota que le otorgó el profesor mentor fue de 98 (0 a 100).

ANÁLISIS

Se realizó un análisis de los comentarios indicados por la estudiante en todo su portafolio y se extrajeron las reflexiones más representativas. Por ejemplo, Andrea indica en su portafolio que los estudiantes tenían indisposición a aprender, no parecían tratar de entender y únicamente hacían preguntas.

Se les explico [explicó-sic] a los estudiantes que el tema no es difícil si se concentran y presentan[prestan-sic] atención a dicho tema. Al inicial la explicación con un ejemplo sencillo, inmediatamente surgieron una gran cantidad de dudas y algunos estudiantes preguntaban constantemente ¿Qué pasa si la raíz[raíz-sic] tiene diferente índice?, ¿para qué sirve el índice de la raíz?, entre otras más. En ese momento solo se escuchaban las voces de los estudiantes y la clase no podía avanzar, entonces se les dijo con un tono de voz alto “El tema tiene por sí solo un grado de dificultad y si ustedes siguen preguntando qué pasa si esto o aquello no podemos avanzar y mucho menos aclarar dudas”. Después de este momento se pudo continuar la clase.

Nota: Transcripción del portafolio de Andrea, sección de crónicas de la lección (19 de abril)

Es evidente que Andrea no utiliza un discurso valorativo aquí, ya que más bien intenta dar explicación sobre el manejo de las preguntas que se le realizan. Comenta las dudas del estudiante mediante un discurso descriptivo. Es claro que aparece la faceta interaccional (cuando comenta la interacción que se dio) y la faceta cognitiva (cuando comenta las interrogantes de los estudiantes). Por otra parte, Andrea no reconoce las cuestiones que surgen en las dudas de los estudiantes. Por otro lado, hay un tipo de análisis vinculado a la falta de atención del alumno lo cual puede vincularse con la faceta emocional (y al no despertar interés).

Durante la explicación de los algoritmos necesarios para resolver cualquier presentación de las operaciones combinadas, los estudiantes se mostraron frustrados, ya que no entendían la lógica de la solución de estos ejercicios. El ambiente de aula fue muy tenso, lo que provocó la poca atención de los estudiantes

Nota: Transcripción del portafolio de Andrea, sección de crónicas de la lección (2 de mayo).

Este tipo de comentario puede ser clasificado como explicativo y/o valorativo caracterizado por la estimación negativa de la situación sin ofrecer reflexión sobre los elementos alrededor de la misma. De manera complementaria, también se pueden encontrar valoraciones que son del tipo explicativos / descriptivos con una valoración positiva sobre la actitud del estudiante (faceta emocional) que detalla que los alumnos tuvieron un cierto grado de autonomía cuando resolvían ejercicios:

Durante la aplicación del teorema en ejercicios prácticos[prácticos-sic] se puede decir que los estudiantes trataron de encontrar por si solos la solución de dichos ejemplos.

Nota: Transcripción del portafolio de Andrea, sección de crónicas de la lección (12 de junio).

Muchas de las explicaciones que Andrea realiza se enmarcan en la faceta mediacional, pues la mayoría de los comentarios están dirigidos a justificar en la gran cantidad de lecciones perdidas por actividades institucionales, religiosas, entre otras.

En conjunto, el portafolio de Andrea está organizado alrededor del discurso valorativo. Este tipo de valoración se puede considerar como un uso implícito de los indicadores de idoneidad didáctica (Breda, Font y Lima, 2015). A manera de ejemplo, se puede observar valoraciones que se vinculan fuertemente con el componente “interacción entre discentes” del criterio de idoneidad interaccional, (cuando ella comenta que los estudiantes no estaban conformes con la forma en que los grupos fueron organizados) aunque también existe vinculación evidente con el componente “tiempo” del criterio de idoneidad mediacional (cuando se refiere a la lentitud).

Iniciamos las lecciones con una actividad para introducir el tema, previamente acomodé[acomodé-sic] el salón de clases en subgrupos de cuatro personas. Lo cual no dio muy buenos resultados, ya que algunos estudiantes no estaban conformes con la asignación de sus otros compañeros. Lo que provoco[provocó-sic] un poco de distracción y lentitud durante el proceso.

Nota: Transcripción del portafolio de Andrea, sección de crónicas de la lección (15 de mayo).

Posteriormente, Andrea documentó en su portafolio que modificó el procedimiento para el trabajo en grupo y estima que este cambio funcionó.

Los estudiantes cooperaron en la distribución de los subgrupos, ya que se les dio la oportunidad de formar los subgrupos ellos mismos, lo cual propicio[propició-sic] la participación completa por parte de los estudiantes.

Nota: Transcripción del portafolio de Andrea, sección de crónicas de la lección (24 de mayo).

Se puede considerar que Andrea no logra reflexionar sobre la actividad profesional que desempeña, lo cual no le permite mirar debidamente las prácticas, objetos y procesos involucrados (Competencia en análisis y valoración de la idoneidad didáctica)

CONSIDERACIÓN FINAL

Algunas de las facetas del enfoque Ontosemiótico (epistémica, cognitiva, afectiva, interaccional, mediacional y ecológica) han aparecido implícitamente en la reflexión de Andrea, aunque han predominado las reflexiones alrededor de la faceta mediacional (también interaccional y cognitiva). El portafolio contiene, principalmente, narrativa sobre asuntos administrativos y de gestión del centro educativo que han limitado la clase. Se observa un mayor peso de la faceta mediacional sobre las otras cinco facetas. Los comentarios también son especialmente de tipo descriptivo.

La documentación muestra que la reflexión es escasa aun cuando Andrea ha sido valorada como una estudiante de PPD sobresaliente. Esto puede ser un indicador que los criterios utilizados por su profesor mentor también requieren revisión, pues como indica la literatura, ella solo sobrevivió a la situación en las condiciones que se le exigieron. Parece que es necesario mayor acompañamiento del profesor mentor y el profesor universitario de Andrea para poder establecer mejores criterios para las reflexiones y, en conjunto, valorar más adecuadamente lo que ocurre en la planificación y durante la clase. Asimismo, aunque no es posible valorar en ella el nivel de capacidad todas las competencias del modelo CCDM, es importante señalar que evidencia ciertas prácticas que contradicen lo esperado cuando se es competente en análisis ontosemiótico de las prácticas matemáticas y en análisis y valoración de la idoneidad didáctica). Otras capacidades no han sido posibles determinar en su portafolio reflexivo.

El modelo específico de conocimientos y competencias didáctico-matemáticas para el profesor de matemáticas ha demostrado ser una herramienta eficiente para describir adecuadamente la práctica educativa matemática realizada y consignada en el portafolio de la estudiante de práctica profesional docente.

Reconocimiento:

Trabajo elaborado en el marco del proyecto SIA 0005-14 Análisis didáctico de prácticas docentes de matemáticas en la formación de futuros profesores de matemáticas de secundaria de la Universidad Nacional en Costa Rica (UNA).

Referencias bibliográficas

- Agra, M.J., Gewerc, A. & Montero, L. (2003). El portafolios como herramienta de análisis en experiencias de formación on-line y presenciales. *Enseñanza & Teaching*, 21, 101-114.
- Barragán Sánchez, R. (2005). El portafolio, metodología de evaluación y aprendizaje de cara al nuevo espacio europeo de educación superior: una experiencia práctica en la Universidad de Sevilla. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 4 (1). 121-140. <http://relatec.unex.es/article/download/189/179>
- Beck, C., & Kosnik, C. (2002). Components of a good practicum placement: student teacher perceptions. *Teacher Education Quarterly*, 29 (2), 81-98. http://www.teqjournal.org/backvols/2002/29_2/sp02beck_kosnick.pdf
- 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., Pino-Fan, L. & Font, V. (en prensa). Meta didactic-mathematical knowledge of teachers: criteria for the reflection and assessment on teaching practice. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*.

- Giacomone, B., Godino, J. D., Wilhelmi, M. R. y Blanco, T. F. (2016). Reconocimiento de prácticas, objetos y procesos en la resolución de tareas matemáticas: una competencia del profesor de matemáticas. En C. Fernández, J. L. González, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 269-277). Málaga: SEIEM.
- 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. <https://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>
- Godino, J.D., Batanero, C., Font, V. y Giacomone, B. (2016). Articulando conocimientos y competencias del profesor de matemáticas: el modelo CCDM. En C. Fernández, J. L. González, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 288-297). Málaga: SEIEM.
- Godino, J. D., Batanero, C. & Font, V. (2009). Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. Recuperado el 15 de diciembre de 2009 de http://www.ugr.es/local/jgodino/indice_eos.htm
- 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>
- González, N. y Sánchez, N. (2015). El uso del portafolio para desarrollar el aprendizaje cooperativo y la evaluación formativa en educación ambiental. Un estudio de caso en bachillerato. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 19(2), 389-407.
- Peterson, B. E., & Williams, S. R. (2008). Learning mathematics for teaching in the student teaching experience: Two contrasting cases. *Journal for Mathematics Teacher Education*, 11, 459-478.
- 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. <http://dx.doi.org/10.5007/1981-1322.2013v8n2p1>
- Potari, D. & da Ponte J.P. (2017). Current Research on Prospective Secondary Mathematics Teachers' Knowledge. En G. Kaiser (Ed). *The Mathematics Education of Prospective Secondary Teachers Around the World*, (pp. 3-15). Hamburg: Springer
- Rodrigues, R. (2013). *El desarrollo de la práctica reflexiva sobre el quehacer docente, apoyada en el uso de un portafolio digital, en el marco de un programa de formación para académicos de la Universidad Centroamericana de Nicaragua*. (Tesis doctoral inédita). Universidad de Barcelona, Barcelona.
- Seckel, M. J. y Font, V. (2016). El portafolio como herramienta para desarrollar y evaluar la competencia reflexiva en futuros profesores de matemática. 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. 499-508). Málaga: SEIEM.
- Van Zoest, L.R. & Bohl, J.V. (2002). The Role of Reform Curricular Materials in an Internship: The Case of Alice and Gregory. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5: 265-288. Doi:10.1023/A:1019816329185
- Winitzky, N., Stoddart, T., & O'Keefe, P. (1992). Great expectations: Emergent professional development schools. *Journal of Teacher Education*, 43(1), 3-18.