

Análisis de la reflexión presente en las crónicas de estudiantes en formación inicial en Educación Matemática durante su periodo de práctica profesional

**Yuri Morales
Vicenç Font**

RESUMEN

En esta investigación se realizó un análisis de las reflexiones que realizan los estudiantes respecto a su periodo de práctica docente durante su formación inicial como profesores de matemáticas. Para esto se examinaron los portafolios que los estudiantes elaboran durante su práctica. Se tomó como base las crónicas escritas dentro de este portafolio y se exploraron a la luz de algunos constructos teóricos propuestos por el Enfoque Ontosemiótico. Los resultados muestran que: 1) los futuros profesores expresan comentarios en los que se pueden hallar aspectos de descripción y/o explicación y/o valoración, 2) los comentarios muestran tipos de análisis que se pueden considerar evidencias de algunas de las seis facetas (epistémica, cognitiva, ecológica, interaccional, mediacional y afectiva) del modelo del conocimiento didáctico-matemático del profesor de matemáticas propuesto por el Enfoque Ontosemiótico y 3) cuando las opiniones son claramente valorativas se organizan de manera implícita o explícita mediante algunos (pocos) indicadores de los componentes de los criterios de idoneidad didáctica y las reflexiones que los evidencian son superficiales. Estos resultados en conjunto muestran un bajo nivel de competencia reflexiva así como indiferencia o desconocimiento de la docencia en matemáticas como una actividad profesional.

Palabras claves: Idoneidad didáctica. Educación Matemática. Formación inicial. Práctica docente.

Analysis of the reflection present in the chronicles of students in initial training in Mathematics Education during their teaching internship

ABSTRACT

In this research it was conducted an analysis of the capacity for critical thinking that students have regarding their teaching internship during their initial training as teachers of mathematics. For this, it was examined the portfolios that the students created during this period. Written chronicles in these portfolios were taken as a basis and these were explored with some theoretical elements of Ontosemiotic approach. The results show that: 1) aspects of description and/or explanation and/or valuation can be found in the comments of future teachers. 2) The comments show types of analysis that can be considered evidence of some of the six facets (epistemic, cognitive, ecological,

Yuri Morales es Académico y Investigador en la Universidad Nacional – Costa Rica. E-mail: ymorales@una.cr
Vicenç Font es Académico y Investigador en la Universidad de Barcelona – España. E-mail: vfont@ub.edu
Recebido para publicação em 14/3/2017. Aceito, após revisão, em 17/3/2017.

Acta Scientiae	Canoas	v.19	n.1	p.122-137	jan./fev. 2017
----------------	--------	------	-----	-----------	----------------

interactive, Media/resources and emotional) of the model of didactic-mathematical knowledge of teacher of mathematics in the Ontosemiotic approach. And 3) when opinions are kind of valuation, these are organized implicitly or explicitly by some (few) indicators of the components of didactical suitability criteria and reflections are superficial. These results together show a poor level of reflection skills and some indifference or ignorance of mathematics teaching as a profession.

Keywords: Didactical suitability, Mathematics Education, Initial Training, Teaching Internship.

INTRODUCCIÓN

El hecho de que los procesos de enseñanza y aprendizaje sean muy complejos conlleva que los problemas a los que el profesorado de matemáticas se enfrenta en su actividad profesional sean el origen de muchas preguntas y reflexiones que, además, son de categorías muy diferentes. Son preguntas o reflexiones que están relacionadas con muchos aspectos (por ejemplo, el contenido matemático, el aprendizaje de los alumnos, el entorno social, la organización de la clase, el uso de determinados recursos materiales y temporales, la motivación de los alumnos, etc.) y disciplinas diferentes (psicología, sociología, antropología, matemáticas, filosofía, etc.).

Tal como se señala en Font (2011), la investigación sobre la formación inicial del profesorado ha puesto de manifiesto que la práctica docente debe formar parte esencial de este tipo de formación ya que la reflexión sobre la propia práctica que realizan los futuros profesores es necesaria para comprender la complejidad del proceso educativo. Por otra parte, con relación al período de práctica docente, investigaciones como la de McDuffie (2004) respaldan que la investigación sobre el trabajo que realizan los estudiantes en este periodo es de mucho interés y puede aumentar el conocimiento de la formación inicial misma: *“un enfoque para la comprensión del uso del conocimiento [pedagógico – matemático] es investigar qué piensan los profesores respecto a su propia práctica docente”* (p.34). Aunado a esto, Posadas y Godino (2014) señalan que parte de poder analizar la actividad docente se trata de saber *“si el futuro profesor toma conciencia de que es necesario adoptar una posición reflexiva y autocrítica sobre el propio trabajo, a fin de reconocer aquellos puntos sobre los que es necesario actuar para lograr una mejora progresiva de la enseñanza”* (p.2).

Esta investigación se centra en el espacio de la práctica profesional que realizan los estudiantes durante su formación inicial como docentes de matemáticas de secundaria. El objetivo de esta investigación ha sido analizar las crónicas escritas por los estudiantes durante su práctica y conocer las características de la reflexión que efectúan sobre su propia actividad profesional; para ello se utilizan constructos teóricos desarrollados en el enfoque ontosemiótico (EOS) (GODINO; BATANERO; FONT, 2007), principalmente los componentes e indicadores de la idoneidad didáctica (GODINO; CONTRERAS; FONT, 2006). La investigación fue realizada durante el año 2015 con los portafolios de tres estudiantes que ya habían cursado su práctica docente y quienes fueron clasificados como sobresalientes por su profesor universitario responsable y por el profesor a cargo del grupo en donde se realizó la práctica.

MARCO TEÓRICO

Para un adecuado abordaje de esta investigación es necesario hacer referencia a elementos teóricos de la práctica profesional desarrollada durante la formación inicial, así como los principales referentes teóricos vinculados al análisis de las reflexiones e investigación sobre análisis de portafolios de futuros docentes.

La práctica profesional durante la formación inicial

Muchos currículos actuales consideran dentro de su marco, la necesidad de que los docentes en formación se enfrente a la práctica docente en el aula. En algunos casos, esta práctica docente es supervisada por varios docentes, mientras que en otros currículos se plantea como práctica docente guiada donde se supone mayor acompañamiento.

Rhoads, Radu y Weber (2011) indican que el momento de la práctica docente de los futuros profesores de matemáticas puede influenciar e incluso definir qué tipo de profesor será el actual practicante. El espacio de la práctica docente durante la formación inicial puede ser una excelente oportunidad para orientar adecuadamente la actividad de enseñanza de las matemáticas que el docente realizará, e incluso que se faciliten procesos cognitivos superiores encaminados a la reflexión sobre la misma práctica, y en términos generales, la forma en que los profesionales pueden enseñar y la forma en que los estudiantes logran aprender.

Esta práctica docente se convierte en un espacio donde converge la teoría estudiada por los practicantes durante la formación inicial, las ideas y conceptos de conocimiento matemático y pedagógico matemático, los estudiantes y el contexto. La complejidad de este espacio puede llegar a abrumar hasta al estudiante más hábil en Educación Matemática. Por ejemplo, Oliveira y Hannula (2008) señalan que existe evidencia derivada de investigaciones donde los practicantes toman el rol de docentes para implementar las nuevas ideas desarrolladas en la universidad pero los detiene la falta de habilidades para implementarlas. En esta línea, investigaciones como la de Langford y Huntley (1999) sugieren que la práctica docente es fundamentalmente significativa para los futuros docentes y estos espacios tienen un gran potencial para facilitar que los profesores asuman los cambios curriculares que promueven las reformas del currículo.

Constructos teóricos para analizar las reflexiones de los futuros profesores en su práctica profesional – El modelo CCDM

Diversos marcos teóricos proponen sistemas de categorías del conocimiento matemático para la enseñanza que ayudan a describir la práctica docente y a elaborar planes de formación de profesores. En este artículo se toma como referente teórico uno de estos sistemas, el llamado modelo de competencias y conocimientos didáctico-matemático del profesor (modelo CCDM) que 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; FONT; GIACOMONE, 2016; BRENDA; PINO-FAN; FONT, en prensa; GODINO; BATANERO; FONT; GIACOMONE, en prensa). Las nociones de sistema de prácticas, configuración ontosemiótica, configuración didáctica, dimensión normativa e idoneidad didáctica, introducidas en dicho sistema teórico, son consideradas como herramientas de análisis de las prácticas matemáticas y didácticas.

En este artículo, del modelo CCDM usamos solo dos constructos teóricos: 1) las facetas del conocimiento didáctico-matemático del profesor y 2) los componentes e indicadores de la idoneidad didáctica, propuestas como herramientas para desarrollar la competencia de análisis y valoración didáctica.

Conocimientos del profesor en el modelo CCDM

Godino, Batanero, Font y Giacomone (2016) consideran que el profesor de matemáticas tiene que conocer las matemáticas escolares del nivel educativo donde realiza los procesos de instrucción, pero también debe poder relacionar estos conocimientos con los correspondientes a niveles educativos posteriores. Según estos autores, estos conocimientos constituyen, el llamado conocimiento común (correspondiente al nivel en que se enseña) y ampliado (relativos a niveles superiores). Dichos conocimientos son los que se ponen en funcionamiento en la competencia matemática. Por otra parte, los conocimientos puramente matemáticos no son suficientes para que el profesor organice, implemente y evalúe los procesos de instrucción. Los factores que influyen en dichos procesos son complejos, y es necesario tener también, un conocimiento más profundo de la matemática y su enseñanza, diferente del que adquieren los estudiantes, y que estos autores llaman “conocimiento didáctico-matemático”.

En la Figura 1 (tomada de GODINO; BATANERO; FONT; GIACOMONE, 2016) se presenta el modelo de conocimiento didáctico-matemático, que se superpone al conocimiento matemático *per se* (común y ampliado), e incluye las siguientes facetas y componentes (GODINO; BATANERO; FONT; GIACOMONE, 2016, p.3)

– *Faceta epistémica: es el conocimiento didáctico-matemático sobre el propio contenido, es decir, la forma particular en que el profesor de matemática comprende y conoce las matemáticas. Sería equivalente a lo que Ball et al. (2002) denominan conocimiento especializado del contenido matemático, aunque en nuestro caso el EOS aporta un desglose analítico de sus elementos constituyentes.*

– *Faceta cognitiva: implica el conocimiento de cómo lo estudiantes aprenden, razonan y entienden las matemáticas y como progresan en su aprendizaje.*

– *Faceta afectiva: incluye los conocimientos sobre los aspectos afectivos, actitudinales y creencias de los estudiantes con relación a los objetos matemáticos y al proceso de estudio seguido.*

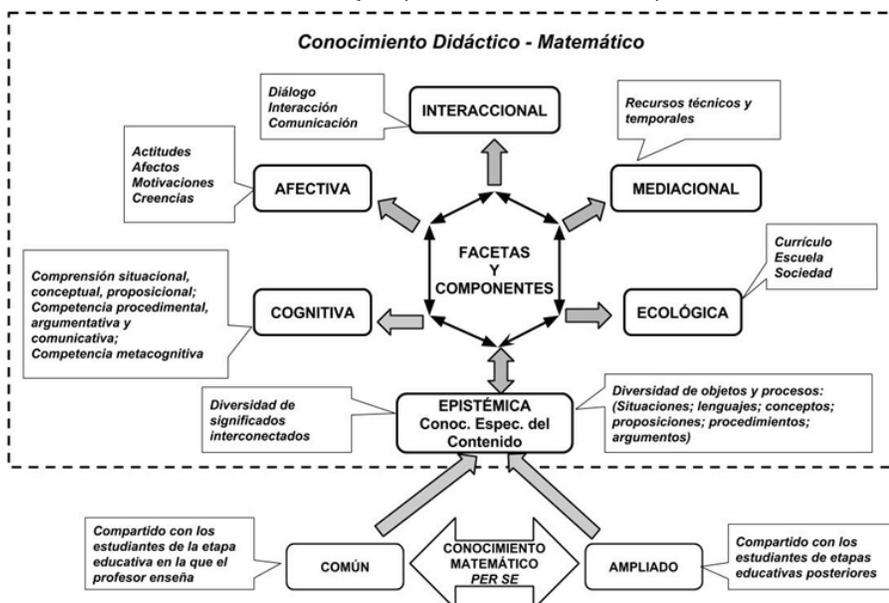
– *Faceta interaccional*: refiere al conocimiento sobre la enseñanza de las matemáticas, organización de las tareas, resolución de dificultades de los estudiantes, e interacciones que se puede establecer en el aula.

– *Faceta mediacional*: es el conocimiento de los recursos (tecnológicos, materiales y temporales) apropiados para potenciar el aprendizaje de los estudiantes.

– *Faceta 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.

Según estos autores, todas estas facetas forman parte del conocimiento especializado del profesor de matemáticas en la medida en que tales procesos ponen en juego algún contenido matemático, sea común o ampliado. Además, todas ellas se relacionan entre sí.

FIGURA 1 – Facetas y componentes del conocimiento del profesor.



Fuente: Godino, Batanero, Font y Giacomone (2016).

Competencia en el análisis y valoración de la idoneidad didáctica – Una subcompetencia de la competencia de análisis e intervención didáctica, considerada como clave en el modelo CCDM

En esta sección comentaremos brevemente algunas herramientas teóricas relacionadas con la competencia en el análisis y valoración de la idoneidad didáctica. Dicha competencia se considera una subcompetencia de la competencia de análisis e intervención didáctica, considerada, conjuntamente con la competencia matemática, como clave en el modelo CCDM.

Con relación a la competencia en análisis e intervención didáctica, de acuerdo con Font (2011), se considera: a) que su núcleo fundamental consiste en: “*Diseñar, aplicar y valorar secuencias de aprendizaje* [propias y de otros – aclaración de los autores], *mediante técnicas de análisis didáctico y criterios de calidad, para establecer ciclos de planificación, implementación, valoración y plantear propuestas de mejora.*” (p.19), y b) que se pueden encontrar criterios e indicios del desarrollo de esta competencia y de cómo se relaciona con las otras competencias profesionales del profesor de matemáticas (por ejemplo, la competencia digital). Esta competencia general está formada por diferentes subcompetencias, una de las cuales es la competencia de análisis y valoración de la idoneidad didáctica.

La caracterización de la competencia de análisis e intervención didáctica propuesta anteriormente necesita herramientas para la descripción y la explicación, como las comentadas en la investigación de Rubio (2012) para la actividad matemática y también herramientas para la valoración, como se evidencia en Ramos y Font (2008). Para la valoración el EOS propone como herramienta esencial la noción de idoneidad didáctica.

En el marco del EOS se ha introducido la noción de idoneidad didáctica que orienta el análisis a nivel macroscópico de los procesos de estudio matemático. La idoneidad didáctica de un proceso de instrucción se define 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*). 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.

En Font (2015, apud BREDA; LIMA, 2016), para cada uno de estos criterios se propone un sistema de componentes e indicadores asociados que se pueden valorar en una escala (por ejemplo de 1 a 3). 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 de calidad en el área de matemáticas – esta rúbrica se puede consultar en Breda y Lima (2016) y en Seckel (2016). A continuación a título de ejemplo siguen los componentes y descriptores de la idoneidad mediacional (FONT, 2015, descrito en BREDA; LIMA, 2016, p.82),

TABLA 1 – Componentes y descriptores de la idoneidad mediacional.

Componentes	Descriptores
Recursos materiales (Manipulativos, calculadoras, computadores)	<p>Uso de materiales manipulativos e informáticos que permiten introducir buenas situaciones, lenguajes, procedimientos, argumentaciones adaptadas al significado pretendido.</p> <p>Las definiciones y propiedades son contextualizadas y motivadas usando situaciones y modelos concretos y visualizaciones.</p>
Número de alumnos, horario y condiciones del aula	<p>El número y la distribución de los alumnos permite llevar a cabo la enseñanza pretendida.</p> <p>El horario del curso es apropiado (por ejemplo, no se imparten todas las sesiones a última hora).</p> <p>El aula y la distribución de los alumnos es adecuada para el desarrollo del proceso instruccional pretendido.</p>
Tiempo (De enseñanza colectiva / tutorización; tiempo de aprendizaje)	<p>Adecuación de los significados pretendidos /implementados al tiempo disponible (presencial y no presencial).</p> <p>Inversión del tiempo en los contenidos más importantes o nucleares del tema.</p> <p>Inversión del tiempo en los contenidos que presentan más dificultad</p>

Fuente: Extraído de Breda y Lima (2016, p.82).

METODOLOGÍA

Descripción del estudio

Esta investigación se basa en un estudio cualitativo-descriptivo de tipo: estudio instrumental de casos (STAKE, 1995). En este sentido se pretende conocer la situación particular de tres casos de estudiantes en formación inicial que cursaron la práctica docente

para ejercer como profesores de secundaria en matemáticas y que fueron valorados como sobresalientes durante su práctica docente.

En el estudio de casos se busca poder comprender las particularidades de estos estudiantes de tercer nivel de la carrera: Bachillerato y licenciatura en Enseñanza de la Matemática de la Universidad Nacional de Costa Rica (esta carrera tiene formación paralela en matemáticas y educación). Se estudia a través de lo que ellos han documentado en su portafolio durante la práctica docente, específicamente en las crónicas de clase redactadas.

La selección se realizó intencionalmente pues se escogieron alumnos con notas altas en la asignatura de práctica docente.

Contexto de la práctica docente y los portafolios

El curso DEX328 (Desafíos didácticos en la práctica docente en la Enseñanza de las Matemáticas) tiene dos componentes, que comprende la práctica docente de campo y las actividades realizadas con el docente universitario quien orienta y apoya los practicantes. Los estudiantes seleccionados en esta investigación fueron alumnos de este curso. El objetivo temático vinculado a las crónicas es la “*recolección de información, análisis y presentación de la sistematización de la práctica docente*” (UNIVERSIDAD NACIONAL, 2004, p.127). Todos los practicantes tuvieron grupos de octavo año (estudiantes entre 14 y 16 años de edad).

Descripción de los participantes

Los practicantes fueron llamados: Hania, Santiago y Joaquín (nombres ficticios a fin de proteger datos sensibles, todas las demás características se han preservado). De igual manera se ha protegido el nombre de la docente del curso universitario y los de los docentes titulares a cargo del grupo de colegio en donde se realizaron las prácticas. Estos estudiantes cursaron la práctica docente en 2013 (curso DEX328 desafíos didácticos en la práctica docente en la Enseñanza de las Matemáticas) y fueron catalogados como sobresalientes, por su docente a cargo en este curso, mediante una consulta realizada directamente (nombre protegido, docente responsable del curso DEX328, Centro de Investigación y Docencia en Educación, 2 de febrero de 2015). A estos practicantes se les solicitó los portafolios de trabajo en esta práctica docente, los cuales contienen información sobre las actividades desplegadas en este curso. Además los portafolios contienen las notas otorgadas por los docentes de colegio quienes supervisaron a los practicantes.

Instrumento de recolección de información

En la línea de diferentes investigaciones, sobre el uso de portafolio en la formación de futuros profesores de matemáticas (CHAMOSO; CÁCERES; AZCÁRATE; 2012;

CÁCERES; CHAMOSO; AZCÁRATE, 2010; SECKEL; FONT, 2016) se ha utilizado como instrumento de recolección de datos el portafolios.

Rodríguez (2013) propone que se puede hallar tres tipos de portafolios que dependen de la finalidad que se le asigne: 1) evaluativos, 2) de seguimiento de procesos y 3) reflexivos. El trabajo de portafolio que el estudiante realiza durante su práctica docente cumple, al menos en teoría, características de los tres tipos.

ANÁLISIS DE LOS DATOS

Antes de iniciar su práctica Hania, Santiago y Joaquín debieron hacer un corto análisis sobre adecuaciones curriculares (faceta epistémica y ecológica), aspectos socioeconómicos – núcleo familiar, información sobre quienes laboran, condiciones de la vivienda – (faceta ecológica), aspectos afectivos (faceta afectiva) y una observación inicial del docente a cargo del grupo (faceta interaccional).

Respecto a los portafolios, en los tres casos debían contener una bitácora de la cantidad de lecciones y horas dedicadas a la docencia (faceta mediacional). Se consignó la historia general, la visión y misión de la institución donde realizó la práctica (faceta ecológica). También se consignó un breve diagnóstico de los recursos del Colegio, incluyendo los económicos, el personal administrativo y su organización dentro de la institución (faceta mediacional) y un proyecto de extensión – lecciones de recuperación en el caso de Hania y Joaquín (faceta cognitiva), y creación de murales con contenido matemático en el caso de Santiago.

El caso de Hania

Respecto al grupo, Hania tuvo 36 estudiantes. Ella dedicó 42 lecciones (cada una de 40 minutos) y la calificación final que el profesor de colegio le dio a Hania fue 98,84 (escala 0 a 100, de aquí en adelante la misma escala para los otros).

Desde la perspectiva de Hania, los estudiantes se mostraron en algunos casos indispuestos por el aprendizaje de nuevos temas. Según ella, parte de la situación que se vivió es que el estudiante no prestaba respeto por tratar de entender la materia y no hacer tantas 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.

Fonte: Transcripción del portafolio de Hania, sección de crónicas de la lección (19 de abril).

Lo primero que se observa en el discurso de Hania es que utiliza un discurso descriptivo (en el que describe las dudas de los alumnos) y un intento de explicación sobre la falta de clarificación de dichas dudas (la dificultad intrínseca del tema y el tipo de interacción que se dio en la clase que no permitió la atención de estos). Por otra parte, no se observa discurso valorativo en este párrafo.

Con relación al tipo de análisis que realiza, podemos inferir que éste muestra evidencias de conocimientos relacionados con algunas de las facetas del conocimiento consideradas en el modelo CCDM. En particular podemos inferir, sobre todo, conocimientos relacionados con la faceta cognitiva (cuando comenta las dudas y las dificultades de los alumnos) y sobre la faceta interaccional (cuando comenta la interacción que se dio). Incluso podemos inferir conocimientos relacionados con la faceta afectiva (cuando comenta la falta de atención de los alumnos, ya que implícitamente da a entender que las tareas no despertaron el interés de los alumnos). Esta última faceta está presente de manera explícita en otras partes del portafolio. Por ejemplo, en el siguiente comentario la practicante comenta la frustración de los alumnos:

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

Fonte: Portafolio de Hania, sección de crónicas de la lección (2 de mayo).

Así como podemos encontrar comentarios descriptivos y/o explicativos que podrían llevar a una valoración negativa, como el anterior, también se hallan en el portafolio otros comentarios que destacan aspectos descriptivos y/o explicativos que podrían llevar a una valoración positiva. Por ejemplo, en el siguiente párrafo la practicante describe 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 sí solos la solución de dichos ejemplos.

Fonte: Portafolio de Hania, sección de crónicas de la lección (12 de junio).

Por último, ella consigna gran cantidad de lecciones perdidas por actividades institucionales, religiosas, entre otras que conllevan comentarios relacionados con la faceta mediacional.

En otras partes del portafolio Hania utiliza un discurso claramente valorativo que, de acuerdo con Ramos y Font (2008) y Breda (2016), se puede organizar a partir de los componentes e indicadores de la idoneidad didáctica (BREDA; FONT; LIMA, 2015). Por ejemplo, en los siguientes párrafos podemos observar valoraciones que se relacionan, sobre todo, con el componente “interacción entre discentes” del criterio de idoneidad interaccional (cuando comenta que los estudiantes no estaban conformes con la organización de los grupos) aunque también 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 acomode[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 provocó[provocó-sic] un poco de distracción y lentitud durante el proceso.

Fonte: Portafolio de Hania, sección de crónicas de la lección (15 de mayo).

Posteriormente, la practicante documentó en su portafolio que cambió el método para el trabajo en grupo y valora 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 propició[propició-sic] la participación completa por parte de los estudiantes.

Fonte: Portafolio de Hania, sección de crónicas de la lección (24 de mayo).

El caso de Santiago

Santiago no consignó explícitamente la cantidad de estudiantes, pero de la documentación de su portafolio se deduce que fueron 32 personas; tampoco documentó la cantidad de lecciones que impartió, solo se puede deducir que fueron al menos 50 lecciones de 40 minutos cada una. A diferencia de Hania, él documentó un diagnóstico de dos preguntas del contenido que estudiaron el año anterior (la evaluación de los conocimientos previos se relaciona con la faceta cognitiva). La calificación final de Santiago fue 98 desde la evaluación del profesor del colegio.

A diferencia de Hania donde se observa un discurso descriptivo y valorativo, en el caso de Santiago no se hallan apenas valoraciones sobre su implementación.

Un elemento presente en la crónica de Santiago es que él hace referencia a que su clase fue muy conductista en partes (suponiendo a los estudiantes poniéndole atención), y en otras, más bien los estudiantes se comportaron de forma inquieta (faceta interaccional). También se comenta una técnica de motivación extrínseca (basada en el miedo al suspenso) (faceta afectiva).

Esta fue la segunda sesión participativa, se inició la clase con un problema de congruencia de triángulos, para poder dar inicio al tema de criterios de congruencia, este problema los estudiantes lo resolvieron muy rápido, la clase fue muy conductista, en algunas ocasiones participaban los estudiantes; ellos son demasiado inquietos es por esto que hizo falta una actividad participativa para poder gastar esta energía que ellos poseen, en un momento determinado el docente [el docente del colegio responsable del grupo] se levantó a regañarlos, les dijo que mi persona era el que iba a elaborar el examen y era el que evalúa todo, entonces que se pongan serios.

Fonte: Portafolio de Santiago, sección de crónicas de la lección (16 de abril). * Incluido por los autores.

Las facetas interaccional y afectiva (en menor medida) están muy presentes en el portafolio de Santiago, como se puede observar en los siguientes párrafos:

*Se inició con un repaso de los ejercicios de congruencia de triángulos, se propuso unos ejercicios, pero casi nadie los pudo hacerlos [hacer-sic]entonces mi persona explicó uno para que los alumnos iniciaran los ejercicios, luego se pasó a la pizarra a algunos de ellos para resolverlos, pero algunos los insultaban con vocabulario soez, es por esto que intervino el profesor de ellos y les llamó la atención diciéndoles que yo también podía mandar boletas [*reportes de mal comportamiento], después de ahí todo transcurrió de buena manera.*

Fonte: Portafolio de Santiago, sección de crónicas de la lección (18 de abril). * Incluido por los autores.

Los estudiantes participaron de buena manera en las construcción de triángulos congruente, pues la lección pasada se interrumpió mucho la clase, en un momento dado existen una serie de estudiantes lo cuales de ninguna manera trabajan, su justificación es la pereza; entonces negocié con ellos que les asignaba una serie de ejercicios en donde mi persona les explicaba tres y ellos terminaban los demás, ellos muy indispuestos respondieron que sí, luego empezaron a trabajar de buena manera.

Fonte: Portafolio de Santiago, sección de crónicas de la lección (25 de abril).

En los comentarios de Santiago, la faceta mediacional poco a poco va teniendo mayor peso debido a que su gestión de la interacción produjo el desinterés de muchos de los alumnos. En efecto, el practicante muestra señales claras de tratar de utilizar la negociación (a diferencia del docente del colegio) (Interacción docente-discente) para conseguir la implicación de los alumnos. En muchos casos Santiago documenta el hecho de hacer él mismo varios ejercicios y luego que los estudiantes desarrollen el resto.

Aunque de manera inicial esta actividad parece que le fue útil para tratar de involucrar a los estudiantes, después los estudiantes expresan aburrimiento de continuar trabajando de la misma manera, por lo que Santiago les comenta que se realizará un “Mini Rally” matemático que él está preparando (faceta afectiva). Lamentablemente él registró que cuando realizó el mini rally, el director de la Institución detuvo la actividad pues se creó demasiado desorden y bulla (faceta interaccional).

Otro aspecto relacionado con la faceta afectiva es que Santiago documentó que introdujo el Teorema de Thales mediante una historia y mencionando a los estudiantes la biografía de Thales de Mileto.

El caso de Joaquín

Joaquín tuvo a cargo 40 estudiantes. Al igual que Hania, no registró ningún diagnóstico sobre conocimientos previos de los estudiantes, aunque sí menciona dentro de las crónicas que lo realizó, no existe evidencia dentro de su portafolio. No se puede deducir la cantidad de lecciones que ofreció pues no se puede inferir de su portafolio. La calificación final otorgada a Joaquín por parte del profesor del colegio fue 92.

En el caso de Joaquín, se consignó muy poca información sobre la actividad del mismo. No existe referencia a la actividad propiamente en el aula y no se ofrece información valiosa sobre dificultades de aprendizaje de los estudiantes más allá de elementos meramente administrativos. Esto no permitió hacer un análisis más detallado.

Un aspecto significativo es que hay un comentario en el que implícitamente se hace una valoración negativa de su gestión del tiempo de una clase (dice que olvidó dar clausura al tema que estaban desarrollando y que pasó lista tarde). Joaquín documentó como un avance que la siguiente clase sí pasó la lista de asistencia y sí ofreció una conclusión al tema desarrollado (componente <<tiempo>> del criterio de idoneidad mediacional).

Un aspecto importante fue que no me percaté del tiempo y no pude realizar una conclusión del tema. Además, cometí el error de pasar lista tarde, la profesora me bajó el puntaje por dicho motivo.

Fonte: Portafolio de Joaquín, sección de crónicas de la lección (10 de marzo).

Lo rescatable de esta clase fue que pasé lista a tiempo y además logré realizar una conclusión de la lección, le hice preguntas a los estudiantes que no habían puesto atención de los temas desarrollados como una forma de hacerles entender que tienen que poner atención en clases.

Fonte: Portafolio de Joaquín, sección de crónicas de la lección (12 de marzo).

Finalmente, Joaquín justifica que utilizó como estrategia hacer algunas preguntas para evidenciar que los estudiantes no estaban poniendo atención (facetas afectiva e interaccional).

RESULTADOS Y CONSIDERACIONES FINALES

Los resultados muestran que: 1) los futuros profesores expresan comentarios en los que se pueden hallar aspectos de descripción y/o explicación y/o valoración, 2) que los comentarios muestran tipos de análisis que se pueden considerar evidencias de algunas de las seis facetas (epistémica, cognitiva, ecológica, interaccional, mediacional y afectiva) del modelo del conocimiento didáctico-matemático del profesor de matemáticas propuesto por el Enfoque Ontosemiótico, aunque las que más aparecen son la faceta interaccional y la afectiva y 3) cuando las opiniones son claramente valorativas se organizan de manera implícita o explícita mediante algunos (pocos) indicadores de los componentes de los criterios de idoneidad didáctica y las reflexiones que los evidencian son superficiales.

Una de las principales conclusiones del análisis de los datos mostrados es que las crónicas que los estudiantes han desarrollado no reflejan una reflexión profunda de su actividad docente. Estas son extremadamente escuetas y no detallan lo que los estudiantes realizan en el aula. Aunado a esto, en los tres casos se muestra poca planificación de la acción de aula y deja ver desconocimiento en elementos básicos de la didáctica de la matemática. Se trata de un hecho relevante ya que puesto que ellos ya han cursado dos años de formación en temas vinculados a la educación, pedagogía y específicamente didáctica de la matemática. En sus reflexiones manifestadas en los portafolios no se evidencia el impacto de la formación recibida tanto en la planificación de aula como en la evaluación. Este bajo nivel de reflexión se explica porque, o bien no se les ha dado una formación en análisis didácticos dado que muestran debilidades serias en la capacidad

de observación de aula o bien, no han hecho suyas las herramientas que se les ha dado durante su formación.

Será necesario hacer cambios importantes en la dinámica de las prácticas docentes para poder asegurar mayor compromiso de los estudiantes y de los profesores que supervisan este proceso a fin y efecto de conseguir mayor acompañamiento y análisis de las actividades específicas que se realizan en el aula. Incluso, podría ser necesario entablar procesos previos a la etapa de práctica docente, donde se refleje mayor compromiso por lo que se realizará en la etapa posterior. Otro aspecto significativo del análisis realizado es la que los alumnos, a pesar de ser seleccionados entre los que tuvieron una nota alta, muestran más bien un nivel bajo de reflexión.

Respecto a los portafolios, parece ser que su uso fue un asunto meramente administrativo y no proporciona elementos teóricos ni prácticos que ayuden a los estudiantes a tomar decisiones durante su práctica docente.

RECONOCIMIENTO

Esta investigación se produce como uno de los resultados del convenio de cooperación internacional CI-0292 entre la Universidad Nacional (Costa Rica) y la Universitat de Barcelona (España) con vigencia actual 2014 – 2017. Este artículo fue 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) y el Fondo de apoyo para el fortalecimiento de alianzas estratégicas para el desarrollo de proyectos colaborativos internacionales de la UNA.

REFERENCIAS

BREDA, A. Melhorias no ensino de matemática na concepção de professores que realizam o mestrado PROFMAT no Rio Grande do Sul: uma análise dos trabalhos de conclusão de curso. Tese doutoral não publicada. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2016.

BREDA, A.; FONT, V.; LIMA, V. M. R. A noção de idoneidade didática e seu uso na formação de professores de matemática. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, v.8, n.2, p.1-41, 2015.

BREDA, A.; LIMA, V. M. R. Estudio de caso sobre el análisis didáctico realizado en un trabajo final de un máster para profesores de matemáticas en servicio. *REDIMAT – Journal of Research in Mathematics Education*, v.5, n.1, p.74-103. 2016. Doi <http://dx.doi.org/10.17583/redimat.2016.1955>.

BREDA, A.; PINO-FAN, L.; FONT, V. Meta didactic-mathematical knowledge of teachers: Criteria for the reflection and assessment on teaching practice. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, en prensa.

CÁCERES, M. J.; CHAMOSO, J. M.; AZCÁRATE, P. Analysis of the revisions that pre-service teachers of Mathematics make of their own project included in their learning portfolio. *Teaching and Teacher Education*, n.26, p.1186-1195, 2010. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tate.2010.01.003>

CHAMOSO, J. M., CÁCERES, M. J., y AZCÁRATE, P. La reflexión como elemento de formación docente en matemáticas: análisis e instrumentos. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*. v.7, n.10, p.13-51, 2012. Disponible en <<http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/download/10519/9963>>.

FONT, V. Competencias profesionales en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. *Revista Unión*, v.26, p.9-25, 2011. Disponible en <http://www.fisem.org/www/union/revistas/2011/26/archivo_5_de_volumen_26.pdf>.

GODINO, J. D.; BATANERO, C.; FONT, V. The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, v.39, n.1-2, p.127-135, 2007. Doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s11858-006-0004-1>.

GODINO, J. D.; BATANERO, C.; FONT, V.; GIACOMONE, B. Articulando conocimientos y competencias del profesor de matemáticas: El modelo CCDM. En Fernández, C. et al. (Eds.) *Investigación en Educación Matemática XX* (288-297). Málaga: SEIEM, 2016.

GODINO, J. D.; CONTRERAS, A.; FONT, V. Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathématiques*, v.26, n.1, p.39-88, 2006.

GODINO, J. D.; BATANERO, C.; FONT, V.; GIACOMONE, B. Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de Matemática. *Bolema*, en prensa.

GÜZELLER, C. O. The effect of web-based portfolio use on academic achievement and retention. *Asia Pacific Education Review*, v.13, n.3, p.457-464, 2012. Doi: <http://doi.org/10.1007/s12564-012-9214-0>.

LANGFORD, K.; HUNTLEY, M. A. Internships as commencement: Mathematics and science research experiences as catalysts for preservice teacher professional development. *Journal of Mathematics Teacher Education*, v.2, p.277-299, 1999. Doi: <http://dx.doi.org/10.1023/A:1009954603753>.

MCDUFFIE, A. R. Mathematics teaching as a deliberate practice: An investigation of elementary pre-service teachers' reflective thinking during student teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, v.7, p.33-61, 2004. Doi: <http://dx.doi.org/10.1023/B:JMTE.0000009970.12529.f4>.

OLIVEIRA, H.; HANNULA, M. S. Individual prospective mathematics teachers. In: KRAINER, K.; WOOD, T. (Eds.). *The international handbook of mathematics teacher education*, vol. 3 (p.13-34). Rotterdam, the Netherlands: Sense Publishers, 2008.

POSADAS, P.; GODINO, J. D. *Reflexión sobre la práctica docente como estrategia de Didáctica de la Matemática*. Universidad de Granada. 2014. Disponible en <http://www.ugr.es/~jgodino/fprofesores/Posadas_reflexion.pdf>.

RAMOS, A. B.; FONT, V. Criterios de idoneidad y valoración de cambios en el proceso de instrucción matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa-RELIME*, v.11, n.2, p.233-265, 2008.

RHOADS, K., RADU, I.; WEBER, K. The teacher internship experiences of prospective high school mathematics teachers. *International Journal of Science and Mathematics Education*, v.21, p.13-24, 2011. Doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10763-010-9267-7>.

RODRÍGUES, R. *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. 2013.

RUBIO, N. *Competencia del profesorado en el análisis didáctico de prácticas, objetos y procesos matemáticos*. Tesis doctoral no publicada. Universidad de Barcelona, 2012.

SECKEL, M. J. *Competencia en análisis didáctico en la formación inicial de profesores de educación general básica con mención en matemática*. Tesis doctoral no publicada. Universidad de Barcelona, 2016.

SECKEL, M. J. y FONT, V. El portafolio como herramienta para desarrollar y evaluar la competencia reflexiva en futuros profesores de matemática. En MACÍAS, J. A. et al. (Eds.). *Investigación en Educación Matemática XX* (p.499-508). Málaga: SEIEM 2016.

STAKE, R. E. *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata. Universidad Nacional (2004). Plan de estudios carrera de Bachillerato y Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática con salida lateral al Profesorado. Programa de curso: autor, 1995.