



Análisis didáctico y formación para la ciudadanía a través de las Matemáticas

Yuly Marsela **Vanegas** Muñoz
Universidad Autónoma de
Barcelona España

yulymarsela.vanegas@uab.cat

Joaquín **Giménez** Rodríguez
Universidad de Barcelona
España

quimgimenez@ub.edu

Vicenç **Font** i Moll
Universidad de Barcelona
España

vfont@ub.edu

Resumen

Se presenta un estudio basado en el diseño, sobre una propuesta de un ciclo de tareas profesionales de formación de profesores de matemáticas que pretende el desarrollo de la competencia llamada aprender a formar en ciudadanía a través de las matemáticas. Se justifican los elementos clave del diseño del ciclo de formación, que se desarrolla en un programa interuniversitario en España.

Encontramos que los futuros docentes mejoran en el análisis didáctico a partir de la reflexión sobre su propia práctica e incorporan aspectos de la ciudadanía básicamente en su análisis sobre la contextualización y el pensamiento crítico. Si bien se realiza una reflexión seria sobre las matemáticas se muestran pocos avances en cuanto a las implicaciones de futuro para una ciudadanía democrática.

Palabras clave: educación, matemática, formación, profesores, ciudadanía

Gran parte de las investigaciones recientes en educación matemática sobre la formación de profesores, se han centrado en el análisis de las competencias asociadas al contenido matemático, y se asume que ello es parte clave de las competencias profesionales específicas (Llinares, 2009). Por otra parte, también vemos que se ha investigado poco sobre el análisis de

la formación del profesor como sujeto social de sus acciones (Domite, 2004) y el papel de las educación matemática en el desarrollo de las competencias transversales.

Esta investigación, forma parte de un trabajo más amplio, que tiene como objetivo contribuir a la reflexión sobre la integración educativa en América Latina, y en particular el desarrollo de propuestas que involucren la formación para la ciudadanía en las clases de matemáticas, desarrollada por diferentes equipos de investigación en Chile, Costa Rica, Argentina y México. El estudio, pretende dar respuesta al reto planteado por Ubiratan D'Ambrosio, en cuanto la necesidad de analizar cuáles son las posibilidades y responsabilidades de los docentes de construir conocimiento matemático para una educación democrática y la necesidad de reflexionar sobre ello. En concreto, queremos estudiar cómo se organiza un ciclo de tareas profesionales para la formación de docentes que constituyan buenas prácticas para el desarrollo de la competencia: “aprender a formar en ciudadanía a través de las matemáticas”.

En este trabajo, se proponen dos preguntas de investigación: ¿Qué elementos cabe considerar en un diseño de formación de profesorado de Matemáticas para la Educación Secundaria, que desarrolle la competencia de aprender a formar en ciudadanía a través de las matemáticas? ¿Qué efectos percibimos de la realización de algunas prácticas de análisis didáctico matemático, y en particular sobre el análisis de la propia práctica, sobre la competencia profesional transversal de formar en ciudadanía crítica?

Sabemos que no es fácil que el futuro docente cambie su forma de pensar sobre la organización de la clase, después de realizar tareas en su práctica con las que no está familiarizado. Incluso, podrían afectar negativamente los resultados de sus alumnos. Y a pesar de ello, diversos autores comentan que es importante animar a los docentes y futuros docentes a hacerlo críticamente considerando que el alumnado tendrá beneficios en esas iniciativas. Con ello, pretendemos desarrollar una parte de la competencia de análisis didáctico, que tiene a ver con que los futuros docentes sepan planificar y pensar en tareas profesionales que formen a sus futuros alumnos en ciudadanía a través de las matemáticas (Vanegas y Giménez, 2011).

Teniendo en cuenta las limitaciones de tiempo usuales en los planes de formación de profesores estamos experimentando ciclos formativos en los cuales se articulan la formación matemática y la didáctica. Para ello partimos de situaciones-problema que permiten a los profesores en formación desarrollar su capacidad de análisis, vivencia matemática y ética/epistemología de la práctica.

Marco teórico

Conceptualizamos un desarrollo de ciudadanía en educación que incluye una educación en valores transversales y transdisciplinares (D'Ambrosio, 2011). Incluimos una idea de ciudadanía en cuanto toma de conciencia política y de responsabilidad en la construcción de identidad y cohesión en los objetivos curriculares (Valero, 2012). Para interpretar la formación en ciudadanía a través de las matemáticas, nos posicionamos en la reflexión sobre la educación matemática crítica y los planteamientos humanistas de la ética de la solidaridad, el respeto y la colaboración (D'Ambrosio, 2011) y la idea de competencia profesional en la formación de docentes de Matemáticas en la Educación Secundaria (Font et al., 2012).

Entendemos un núcleo de la competencia en análisis didáctico como: diseñar, aplicar y valorar secuencias de aprendizaje, mediante técnicas de análisis didáctico y criterios de calidad, para establecer ciclos de planificación, implementación, valoración y plantear propuestas de

mejora (Giménez, Font, Vanegas y Rubio, 2011). Y nuestra hipótesis es que podemos encontrar criterios e indicios del desarrollo de esta competencia y de cómo se relaciona con las otras competencias profesionales del futuro profesor de matemáticas de secundaria (competencia digital, competencia en modelización, etc.).

Definimos la competencia de aprender a formar en ciudadanía a través de las matemáticas como “el desarrollo de acciones y prácticas profesionales que permita al futuro docente tener herramientas para planificar, implementar y analizar saberes y prácticas matemáticas en lo intencional, lo reflexivo, lo comprometido, la responsabilidad y solidaridad; mediante el desarrollo del pensamiento matemático y la toma de conciencia del papel ético de hacer matemáticas; con el fin de ayudar a los estudiantes de la escuela a aprender a reconocer el valor de construir matemáticas para interpretar hechos y cambios sociales, y aprender a participar democráticamente en procesos decisorios comunitarios”.

Consideramos que la formación inicial de docentes basada en la reflexión debe hacerlos competentes para analizar prácticas de clase, e identificar los aspectos de la enseñanza y aprendizaje con la mayor calidad posible. Y consideramos que la práctica reflexiva ofrece una perspectiva de cómo los estudiantes para profesor aprenden sobre la enseñanza y proporciona información sobre los cambios en su visión sobre la enseñanza de las matemáticas (Llinares & Krainer, 2006).

Metodología

Para el desarrollo y análisis del ciclo formativo empleamos una metodología cualitativa interpretativa basada en el diseño (Gravemeijer, 2004). Para el diseño, consideramos “tareas profesionales” que interpretan la práctica de enseñar matemáticas como un organizador de los programas de formación (Llinares, 2009). Después de diversas implementaciones, se diseña una propuesta del ciclo formativo para nuestra realidad, que después se comparte con el resto de colegas del equipo de la Cátedra Andrés Bello para la integración (2013-2015). Se analiza la propuesta como un experimento de enseñanza, en sus tres fases (diseño y planificación de la instrucción, experimentación en el entorno de formación, primer análisis retrospectivo). Se justifica en base a un perfil de profesor deseado (Font et al., 2012), las nuevas competencias de formación de profesores (Rubio et al., 2012), los cambios curriculares recientes y las propuestas de investigación sobre la idea de prácticas matemáticas democráticas (Vanegas, 2013).

Entendemos que los grandes objetivos a desarrollar en nuestro ciclo de formación son de dos tipos, los que se relacionan con lo transversal, y los específicos. (a) Desarrollar una identidad profesional sustentada en un conjunto de valores democráticos vinculados a un compromiso ético en su práctica. (b) Reconocer el valor de las matemáticas para interpretar problemas sociales y argumentar la toma de decisiones del profesor en cuanto la planificación y diseño de prácticas que tengan como propósito dar poder al alumnado mediante las matemáticas. (c) Saber realizar un análisis didáctico que tenga en cuenta fomentar la capacidad crítica y dialogal de los estudiantes como fomento de ciudadanía democrática.

En la investigación más amplia, se analizan diferentes cuestionarios iniciales, así como diseños de tareas que se adaptan a los diversos países participantes del Proyecto de Integración, y no se explican en este artículo. Después de tres rediseños sucesivos anteriores (Giménez et al. 2012), se construyó una propuesta de formación que incluye once tareas profesionales: 1) Presentación curricular. Reflexión sobre el contexto. 2) Análisis de opiniones iniciales, en la que se valoran tareas escolares. 3) Análisis de configuraciones de objetos y procesos

matemáticos. 4) Conexiones, interdisciplinariedad y ciudadanía. 5) Análisis de procesos matemáticos y Ciudadanía. 6) Prensa, actualidad matemática y ciudadanía. 7) Planificación y práctica crítica. 8) Participación, modelización y ciudadanía. 9) Crítica matemática y participación democrática. 10) Planificación y desarrollo de competencias. 11) Análisis de la propia práctica.

La tarea profesional 1 (Figura 1) tiene una intención introductoria, pero se decide finalmente que aborde el problema de la contextualización, y el papel del contexto en el desarrollo de tareas matemáticas.

TP 1. ACTIVIDAD MATEMÁTICA Y COMPETENCIA CIUDADANA. PRESENTACION
Propuesta profesional. Nos planteamos inicialmente, desde el punto de vista curricular, ¿Qué debe conocer y hacer el docente de matemáticas en relación con el marco legal? En particular, ¿qué nuevos desafíos se propone el currículo oficial además de promover conocimiento matemático? Objetivo de Acción Se desarrolla una reflexión inicial de las competencias básicas dentro del currículum (Asignatura de Recursos: 10 min) y contribución de la actividad matemática al planteamiento general de etapa obligatoria. Y se discute en base a que una de las funciones de la evaluación es el desarrollo de competencias básicas (Asignatura de Competencias y evaluación: 20 min). Integración Competencial y nexo con la asignatura. En la asignatura de Recursos, se habla del Currículo oficial, y el papel de las competencias transversales. Se interpreta que los recursos extra-matemáticos no manipulativos aluden a salidas extraescolares en las que se observa la matemática presente, y algunos modelos. Se busca el reconocimiento del papel de la actividad matemática que forma en ciudadanía. Situación generadora de reflexión (20 min) Discusión sobre asignación de lo que se desarrolla de competencias básicas en diversas actividades. Ejemplo de observación de la Medida de longitud en Catedral de BCN y los ángulos en la catedral Mallorca. Reconocimiento de Formas curvilíneas en Guggenheim y Gaudí. Recursos. Otras voces Ver una propuesta de trabajo escolar de matemáticas para la paz. http://www.elenamatematicas.info/index.php?option=com_content&view=article&id=48:matematicasparalapaz&catid=6_7:matematicasparalapaz&Itemid=91 Recursos. Documentos Documento oficial Currículum Generalitat. Sobre la ciencia matemàtica document MS Word. Presentació competències bàsiques (Recursos): ppt currículum ESO 1112 Presentació (Evaluación) Ppt Ciudadanía y currículum. Ppt sobre Competencias http://www.slideshare.net/B03TIC/evaluar-competencias-matemáticas-presentacion Recursos. Referencias Goñi, J. M. (2010) La aspiración a la ciudadanía y el desarrollo de la competencia matemática. En J. M. Goñi y M. L. Callejo (coords.) Educación matemática y ciudadanía. Barcelona. Graó. http://www.fisem.org/web/union/images/stories/25/Union_025_019.pdf Expectativas de desarrollo de la competencia. Se incide fundamentalmente en el eje 1 y 2 de apropiación política y desarrollo deliberativo en la parte didáctica de conocer las valoraciones curriculares de la competencia ciudadana

Figura 1. Ejemplo de la Tarea profesional 1, tal y como se visualiza en la plataforma virtual.

Como se ve en la figura 1, en una de las sesiones de trabajo, se discuten ejemplos de contextos ricos para desarrollar actividad matemática. Así, se consideran propuestas de problemas matemáticos en la observación de formas como las escaleras de caracol, observaciones de medidas y proporciones en la Catedral de la ciudad, etc.

En las dos tareas siguientes se introduce una explicación sobre la competencia ciudadana, y se plantea un cuestionario para reconocer las concepciones iniciales de los futuros profesores.

Se hace un primer análisis sobre el desarrollo de procesos, y la funcionalidad de las prácticas matemáticas escolares de promover situaciones ricas no sólo en cuanto fomentar los procesos matemáticos, sino también la formación ciudadana. La tarea 4 se centra en el análisis de conexiones y el papel de los recursos extraescolares, y se amplía a un breve conocimiento de las propuestas que analizan procesos sociales desde la etnomatemática y la mirada interdisciplinar, en cuanto pensamos que va a hacer centrar la reflexión sobre el valor social y epistemológico en la construcción de las ideas matemáticas.

Las tareas 5, 6 y 7 profundizan en los análisis descriptivos, con algunos elementos valorativos, que promueven el análisis de configuraciones e interacciones. Se reconoce el valor del diálogo deliberativo dentro de la perspectiva de la matemática crítica. Se analizan debates democráticos en el aula (Vanegas, Giménez y Font, 2012). En la tarea 6, basada sobre la calidad de medios y recursos se reconoce la importancia del análisis de prácticas sobre el uso de medios de comunicación social como recursos, así como los significados de pensamiento crítico. Se renueva la reflexión sobre cómo y cuando aparecen los procesos de contextualización y descontextualización. Posteriormente, se propone a los futuros docentes reflexionar sobre propuestas realizadas por estudiantes de un curso anterior, pidiendo explícitamente que definan la idea de potencialidad crítica de una tarea. Se acompaña de una tarea adicional en la casa, en la que se les pide que se posicionen frente la evaluación de la competencia ciudadana a través de las tareas realizadas.

En las dos tareas siguientes se alude a analizar los procesos de participación en el aula, así como los cambios y la reflexión sobre la construcción de significados matemáticos en la historia de las matemáticas, tomando como ejemplo el análisis del tratamiento escolar de la ley de Hooke y cómo debería plantearse sus limitaciones, aprovechando el contexto histórico de la búsqueda sobre las propiedades de la elasticidad. En este tipo de tarea profesional, se propone reflexionar sobre la influencia sobre la formación ciudadana de elaborar tareas que promuevan modelización, y la necesidad de hablar de adecuación y representatividad en el diseño de tareas matemáticas. Se incide en un análisis rápido sobre una propuesta basada en la idea de introducción a la medida, y los debates democráticos.

A continuación se realiza la clásica tarea de realizar la planificación de una Unidad Didáctica, en cuanto la planificación que permita el posterior análisis de evaluación de la competencia transversal de ciudadanía. Se discute una propuesta de niveles de desarrollo de la competencia ciudadana a través de las matemáticas en clave de evaluación. Consideramos la realización de un seminario tutorial que acompaña la implementación escolar. Finalmente, se propone como final del Ciclo el desarrollo del Trabajo Final de Máster, en el que se supone hacer un análisis con criterios de calidad del trabajo realizado durante el Prácticum II. En efecto, en un Prácticum I anterior, se analizaron variables del proceso escolar más amplias de tipo socio psicopedagógico. En esta implementación, asumimos el trabajo final de Máster como un escenario clave para el inicio a la formación en la investigación y el objetivo principal es que el trabajo desarrolle competencia profesional de análisis crítico sobre la propia práctica. Por lo tanto, en cuanto parte del Ciclo de aprender a formar para la ciudadanía a través de las matemáticas, se pretende que los futuros profesores reconozcan el papel de las competencias transversales escolares en sus desarrollos de aula.

El registro de la información fue la grabación en video de las clases impartidas, la documentación grabada en la plataforma moodle (power points, lecturas, tareas y respuestas de los alumnos a las tareas, cuestionarios y respuestas de los alumnos a los cuestionarios) y

material impreso. El ciclo formativo sobre ciudadanía se superpone al que denominamos **ciclo de formación sobre el análisis didáctico** que tiene por objetivo el desarrollo de la competencia en análisis didáctico, que siguió la secuencia siguiente: a) Análisis de casos (sin teoría) en donde los estudiantes para profesor muestran sus ideas iniciales sobre los componentes del propio análisis didáctico. b) Trabajo sobre la emergencia de los niveles de análisis didáctico propuestos por el Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática (EOS) que considera Análisis de las prácticas matemáticas. Análisis de objetos y procesos matemáticos activados y emergentes de las prácticas matemáticas. Análisis de las trayectorias e interacciones didácticas y de conflictos semióticos. Identificación del sistema de normas que condicionan y hacen posible el proceso de estudio (dimensión normativa). Valoración de la idoneidad didáctica del proceso de estudio. c) Identificación de criterios de idoneidad/calidad. d) Análisis de episodios de clase videograbados utilizando los criterios de idoneidad. e) Lectura y comentario de partes de algunos Trabajos Final de Máster (TFM) de cursos anteriores, en los que los futuros profesores de cursos anteriores utilizaron los criterios de idoneidad para valorar la unidad didáctica que implementaron en el Prácticum II. f) Diseñar y valorar su propia práctica, en concreto la unidad que han diseñado e implementado en el Prácticum II. g) Se les solicita una propuesta de mejora de la unidad didáctica implementada en el Prácticum II que mejoraba algunos de los aspectos que la valoración realizada indicaba que se debían y podían mejorar. En esta propuesta debía estar justificada en la literatura científica que ha investigado sobre los aspectos considerado problemáticos. Nuestro objetivo, en este punto, es investigar durante la enseñanza de este ciclo formativo, sobre todo, cómo aparecían y se conectaban en los futuros profesores criterios sobre la calidad matemática (idoneidad epistémica) del tipo: “falta de errores del profesor o libro de texto”. “coherencia”, “resolver correctamente las dudas de los alumnos”, “representatividad” “cumplir el currículum”, etc.

En cuanto la evaluación interna de los elementos didácticos profesionales, se definen criterios para la evaluación de sus trabajos, considerando: el grado de originalidad y aportaciones personales, conocimiento y correcta utilización de la bibliografía pertinente para justificar las propuestas de reflexión e innovación; incorporación de elementos de análisis didáctico, evaluación y gestión, así como la discusión competencial y curricular, y finalmente profundidad y originalidad en el autoanálisis de la práctica, incorporando técnicas que han desarrollado en el Máster. Para la evaluación comunicativa, valoramos: la fluidez, concreción, claridad expositiva y expresiva, así como buena integración de las TIC en la defensa oral ante la Comisión Evaluadora.

El trabajo final TFM se constituye en tarea en cuanto se hace una reflexión diferida que se ayuda de criterios teóricos de calidad. En el final común a los dos ciclos en donde sugerimos a los futuros docentes que en su análisis consideren responder a preguntas como las siguientes: (a) ¿He enseñado unas matemáticas de calidad? ¿Se puede mejorar esta calidad? ¿Cómo? (b) ¿Los alumnos podían aprender con las actividades propuestas? ¿Han aprendido? ¿Por qué no? (c) ¿Se podría mejorar la gestión de la clase? (d) ¿Usé los recursos adecuados? ¿El tiempo estuvo bien gestionado? (e) ¿Cómo se ha considerado una perspectiva ecológica en las condiciones generales del trabajo?

Resultados

El diseño base del ciclo de formación se implementó en los meses de Marzo- Mayo de 2014. El análisis de algunas trayectorias de aprendizaje que hemos empezado a observar nos ha permitido constatar mejoras en el desarrollo de la competencia: aprender a formar en ciudadanía

a través de las matemáticas. (Vanegas, 2013). El análisis de las prácticas desarrolladas en la implementación de las tareas del ciclo de formación como experimento de enseñanza, nos ha permitido constatar que los avances en las prácticas de análisis didáctico, producen algunos cambios en la mirada de los futuros docentes frente la idoneidad ecológica, en cuanto consideran aspectos de la formación matemática escolar relacionados con la ciudadanía (Vanegas, Giménez, Font y Diez 2014). E incorporan elementos de evaluación.

Para la mirada pormenorizada, se decide como forma de análisis para contrastar si el diseño implementado, la mirada descriptiva de evidencias de un estudiante, que llamaremos estudiante 3, como ejemplo de un análisis pormenorizado que se realizará con todos. Esta decisión se hace aquí también por lo exploratorio de este análisis que está en curso, la cantidad de información que se está gestionando, y el poco espacio de este documento.

Al observar la trayectoria de aprendizaje de dicho estudiante, vemos que reconoce la importancia de hacer actividad matemática con proyección social a través de las matemáticas (ya en las tareas iniciales. Establece relaciones entre procesos y conexiones matemáticas en la tarea 4. Analiza las ausencias de lo ciudadano en ciertas prácticas, identifica que hay un buen trasfondo, pero debe mejorar el modo de trabajar, “para crear una opinión” Incorpora en su propia práctica una situación estadística en donde se analiza el valor social, pero como su unidad de práctica se realiza con el álgebra, le cuesta reconocer los elementos sociales en dicha unidad de aprendizaje escolar. Reconoce frustración en su práctica. Usa los criterios de idoneidad para reflexionar sobre su propia práctica y propone un instrumento que le permite valorar su progreso, que se basa en el hexágono que usualmente usamos para las calidades/idoneidades.

Diversos estudiantes incorporan pensamiento crítico a distintos niveles. Por ejemplo, el estudiante 3, interpretamos que en su comentario, fomenta prácticas matemáticas que ayudan a la autonomía y planifica situaciones para hacer consciente al alumnado de rupturas en la construcción de las ideas matemáticas. Veamos lo que dice: *“El tema tratado era próximo para ellos, así a nivel personal el artículo que usé numerosas referencias al fenómeno de la inmigración como para poder haber conseguido la conexión con otras materias. Además no se requerían conocimientos previos en estadística. Aún así, hubo una gran confusión por dos motivos: los alumnos propusieron correctamente que existían conceptos que yo no consideré como variables estadísticas y los alumnos sí y salieron variables de las que yo habría previsto. Por otro lado, cuando de hecho lo eran por el contexto (por ej. el número de hijos por mujer es una variable estadística, pero la media también)”* (E3)

En este y otros escritos vemos que en general, los futuros profesores integran el discurso de la perspectiva crítica pero no parecen incorporar la idea de transformación global. En los análisis se translucen transformaciones superficiales, en las que reconocen problemas sociales, pero no explicitan su interés por transformarlos.

Se observaron sobre todo tres maneras de utilizar los criterios de idoneidad para llegar a una valoración global de la unidad didáctica implementada. Un primer conjunto de estudiantes hizo una valoración global de toda su unidad didáctica criterio por criterio. Un segundo conjunto realizó una valoración, criterio por criterio, a cada una de las sesiones de clase impartidas y después una valoración, criterio por criterio de todas las sesiones impartidas. Un tercer grupo dividió su unidad didáctica en bloques y primero realizó una valoración, criterio por criterio, del bloque y después una valoración, criterio por criterio de toda la unidad.

Con respecto a la ciudadanía crítica, conjeturamos que el futuro docente considera que las matemáticas le ofrece oportunidades y herramientas potentes para interpretar fenómenos, y ... *me hace pensar en la necesidad de contemplar elementos de la historia en el caso de algunos temas que es difícil contextualizar*. En otros temas es más fácil, como el análisis de situaciones como desastres naturales, o la vivienda, o la alimentación.

Respecto la idoneidad interaccional en particular, observamos que uno de los elementos que aparecen es la intencionalidad respecto la motivación. *“Pienso que debería haber intentado incrementar la interacción y el diálogo con los estudiantes... Por supuesto, motive en la clase, pero desafortunadamente, no conseguí motivarlos hacia el álgebra” (E3)*

Conclusiones y perspectivas

El trabajo realizado ha permitido definir unos niveles de adquisición de la competencia profesional de aprender a formar en ciudadanía a través de las matemáticas, que nos han permitido interpretar niveles en el desarrollo de los estudiantes en términos de evaluación.

A partir de las producciones de los estudiantes podemos concluir que prácticamente todos reconocen la importancia del uso de criterios de calidad para el análisis de la propia práctica y se muestra en que los han utilizado como herramientas para organizar la valoración de su propia práctica sin que se les hubiera obligado a hacerlo. Estas valoraciones les han permitido reconocer, entre otros aspectos, aquellos que son susceptibles de mejora en sus acciones como futuros profesores y de manera global también ha posibilitado que reconozcan problemáticas propias de su contexto profesional, lo cual es un buen punto de partida para el desarrollo de su competencia investigadora y de aprendizaje profesional a lo largo de su vida. El uso de criterios de idoneidad han permitido visibilizar de forma exploratoria inicial algunos vínculos entre análisis didáctico y ciudadanía: justificaciones en la selección del contenido, potencias y límites del contexto y valor de los planteamientos realistas o no, valor de lo interaccional y normativo, valor de la representatividad, conexionalismo, etc. Para representar la valoración global que hacían de su práctica los futuros docentes, usaron a menudo un esquema en forma de hexágono que se les había propuesto a lo largo del ciclo formativo. A partir de ello, se construye el polígono irregular que representa las idoneidades parciales que el estudiante considera que ha conseguido. En este caso, la estudiante muestra no haber incidido bastante en lo cognitivo, lo interaccional, lo emocional y lo ecológico.

Con respecto al análisis didáctico, se habla de lo importante de poder aumentar la calidad matemática, pero difícilmente hemos visto comentarios sobre la incidencia conceptual de las herramientas para ver el impacto social de ciertos modelos matemáticos por ejemplo. El uso de las TIC no se relaciona claramente con la construcción de ciudadanía. El análisis reflexivo realizado es bien valorado en general en la práctica final. Ya finalizado el período de instrucción durante la formación, las valoraciones de los futuros profesores se concentran en lo actuativo. Esto es bastante lógico, ya que además de haberse estrenado en la docencia en un aula real durante la realización del Prácticum II, han podido ser críticos de su actuar y con ello también han adquirido experiencia que les permiten realizar valoraciones, pero esta vez de si mismos.

En las observaciones realizadas, podemos afirmar que los futuros profesores integran el discurso de la perspectiva crítica, pero no parecen incorporar la idea de transformación global y un cierto compromiso para llevarla a cabo. En realidad, en los análisis se traslucen transformaciones superficiales, en el sentido que se reconoce el valor de las matemáticas para entender problemas sociales, pero no muestran el objetivo explícito de

transformarlos, y una mayoría de los futuros docentes parecen tener posiciones de mantener el status del profesor que no cambia su forma de hacer. Ese es un reto, y nos refuerza la idea de que determinado tipo de actitudes profesionales necesitan más tiempo para el cambio.

Agradecimiento

Este trabajo se ha desarrollado en el marco del proyecto EDU2012-32644 del Ministerio de Ciencia y Competitividad de España, y ha tenido el apoyo del GRUPO GREAV, reconocido por la Generalitat de Catalunya. La propuesta de formación descrita, también forma parte del proyecto: “Ciudadanía y formación de profesores de Matemática”, aprobado como Cátedra de Integración CAB – AUALCPI del Convenio Andrés Bello. (2013-2015).

Referencias y bibliografía

- D'Ambrosio, U. (2011). *Educação para uma sociedade em transição*. Porto Alegre. Cortez
- Domite, M. (2004). *Da compreensão sobre formação de professores e professoras numa perspectiva etnomatemática*. Etnomatemática. Currículo e formação de professores. Santa Cruz do sul: Edunisc.
- Font, V., Rubio, N., Vanegas, Y. M., Ferreres, S, Gomez, J., & Larios, V (2012). Una perspectiva competencias sobre la formación inicial de profesores de secundaria de matemáticas. En *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 1161-1168). México D.F.: Comité Mexicano de Matemática Educativa, A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A.C
- Giménez, J., Vanegas, Y. M., Font, V., & Ferreres, S. (2012). El papel del trabajo final de Máster en la formación del profesorado de Matemáticas. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 61, 76-86. Barcelona: Graó.
- Giménez, J., Font V., Vanegas, Y. M., & Rubio, N. (2011). Análisis didáctico evaluación de competencias profesionales. En *XIII Conferencia Intreramericana de Educación Matemática* (pp. 1-10). Universidad Federal de Pernambuco.
- Gravemeijer, K. (2004). Local Instruction Theories as Means of Support for Teachers in Reform Mathematics Education. *Mathematical Thinking and Learning*, 6(2), 105-128.
- Llinares S. (2009). Competencias docentes del maestro en la docencia en matemáticas y en el diseño de programas de formación. *Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 51, 92-101.
- Llinares, S., & Krainer, K. (2006). Mathematics (student) teachers and teacher educators as learners. En A. Gutierrez, & P. Boero (Eds.), *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education* (pp. 429-459). Sense Publishers: The Netherlands.
- Rubio, N., Font, V., Malaspina, U. V., Vanegas, Y. M., & Giménez, J. (2012). Competence in Didactic analysis in the pre-service training of Secondary School Mathematoids Teachers in Spain. En *12th International Congress on Mathematical Education (ICME 12)*. Seoul: ICME.
- Valero, P. (2012). Posmodernismo como una actitud de crítica. Hacia la investigación dominante en Educación Matemática. En P.Valero, & O. Skovsmose (Eds.), *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 173-192). Bogotá. Una empresa docente.
- Vanegas, Y. M. (2013). *Competencias ciudadanas y desarrollo profesional en matemáticas* (Tesis doctoral no publicada). Universidad de Barcelona. Barcelona, España.

- Vanegas, Y. M., & Giménez, J. (2011). *Futuros profesores de matemáticas y ciudadanía*. Actas de la XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática. Brasil: Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica Universidade Federal de Pernambuco.
- Vanegas, Y. M.; Giménez, J., & Font, V. (2012). *Algebraic discussions and democracy in classrooms practices*. Proceedings ICME 12 Topic Study Group 21. Research about teaching practices. Seoul.
- Vanegas, Y. M., Giménez, J., Font, V., & Díez-Palomar, J. (2014). Improving reflective analysis of a secondary school mathematics teachers program. En C. Nicol, S. Oesterle, P. Liljedahl, & D. Allan (Eds.), *Proceedings of the Joint Meeting of PME 38 and PME-NA 36* (Vol. 5, pp. 321-328). Vancouver, Canada: PME