Profesorado
Revista de currículum y formación del profesorado

VOL. 22, Nº4 (octubre-diciembre, 2018)
ISSN 1138-414X, ISSNe 1989-6395
DOI:10.30827/profesorado.v22i4.8418
Fecha de recepción: 20/06/2017
Fecha de aceptación: 12/11/2017

EL ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES NOVEDOSAS COMO HERRAMIENTA PARA ENRIQUECER EL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO DEL PROFESOR

The analysis of the newfangled activities as a tool to enrich the teacher's pedagogical content knowledge

*Cristina **Ochoviet Filgueiras***
*Daiana **Rodríguez Larzábal***
Consejo de Formación en Educación, Uruguay
E-mail: cristinaochoviet@gmail.com, daiipa@hotmail.com
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-9069-3469, https://orcid.org/0000-0002-9660-0427

Resumen:

En este trabajo presentamos una experiencia de taller llevada a cabo en Uruguay con dos formadores de profesores de matemática para el nivel secundario. La experiencia tuvo como objetivo presentar a los formadores un tipo de tareas llamadas actividades novedosas, analizarlas, reflexionar acerca de su potencial para la enseñanza e indagar si estos procesos impactan en el conocimiento didáctico del contenido. Observamos que el análisis de actividades novedosas es una herramienta valiosa para enriquecer el conocimiento didáctico del contenido de los profesores formadores.

Palabras clave: didáctica, discusión, formación de profesores.

Abstract:

In this paper we present a workshop experience carried out in Uruguay with two mathematics teacher educators for the secondary level. The purpose of the experience was to present the trainers a type of task called newfangled activities, to analyze them and to reflect on their potential for teaching and to research if these processes impact on the pedagogical content knowledge. We observed that the analysis of newfangled activities is a valuable tool to enrich the pedagogical content knowledge of teacher educators.

Keywords: didactics, discussion, teacher education.

1. Introducción

Reportamos la implementación de la primera fase de un proyecto de intervención (Rodríguez, 2016) cuyo objetivo es contribuir a la mejora de las prácticas de enseñanza en la formación inicial de profesores de matemática en el Uruguay. Nos proponemos fortalecer el conocimiento didáctico del contenido (Shulman, 2005; Ball, Thames y Phelps, 2008) de los formadores de profesores de matemática (FPM) a través del diseño y puesta en práctica de *actividades novedosas* (Oktaç, García y Ramírez, 2007). La primera fase de este proyecto, que es la única implementada al momento, consistió en el desarrollo de un taller dirigido a FPM de un instituto de formación inicial de profesores en el Uruguay. Los dos participantes del taller eran docentes de Fundamentos de la Matemática, asignatura del primer año del profesorado de matemática, carrera de cuatro años de duración que habilita al ejercicio de la docencia en matemática en la enseñanza secundaria en todo el país.

El taller tuvo una duración de dos horas. Se presentaron las actividades novedosas según Oktaç et al. (2007), se ejemplificaron, se propusieron actividades para que los participantes analizaran si eran novedosas así como, de serlo, que reflexionaran acerca de su potencial para la enseñanza. Nos interesaba observar también el grado de receptibilidad de los FPM frente a estas actividades.

En este artículo presentamos los resultados obtenidos en la implementación del taller sobre actividades novedosas trabajando con FPM.

2. Revisión bibliográfica y objetivos

Ha sido ampliamente documentado el impacto de las prácticas de aula de los FPM en la construcción de un modelo docente por parte del estudiante de profesorado así como la necesidad de un cambio en las prácticas de los FPM para que estas sean más consistentes con las que se espera desarrollen en sus aulas los futuros profesores (Blanco, 1996; Blanco y Borrallho, 1999; De la Cruz et al. (2001); Furió, 1994; NCTM, 1991; Ochoviet y Olave, 2017; Dalcín, Ochoviet y Olave, 2011; Olave, 2013).

El NCTM (1991) recomienda que:

> Los futuros profesores de matemática deben ser enseñados en forma parecida a como ellos habrán de enseñar –explorando, elaborando conjeturas, comunicándose, razonando, y todo lo demás. Por consiguiente, los centros de formación del profesorado y los departamentos de ciencias matemáticas deben reconsiderar sus programas de formación a la luz de estos criterios curriculares y de evaluación. (p. 259)

En consecuencia, los centros de formación docente deberían revisar y adecuar, tanto los planes de estudio como las metodologías que los formadores desarrollan en sus clases, teniendo en cuenta las tendencias actuales para la enseñanza de la matemática.

Furió (1994) reporta variados trabajos de investigación en los que se sostiene que los profesores de ciencias poseen concepciones muy arraigadas sobre la ciencia y sobre la forma de aprenderla y enseñarla, que son consecuencia de su historia escolar. Estos trabajos consideran que la forma en que los profesores han sido enseñados impacta fuertemente en su ejercicio de la función docente.

Blanco (1996) señala que es necesario acompañar la enseñanza de los contenidos con metodologías activas que sean, de cierta manera, similares a la metodología que se espera que los futuros profesores desempeñen en sus clases. Según este autor, esto contribuiría a disolver la contradicción existente en los centros de formación docente, en los que generalmente se recomienda a los estudiantes una metodología de trabajo enmarcada en el constructivismo, pero en las aulas predominan las metodologías tradicionales basadas en la clase de formato expositivo.

Blanco y Borrallho (1999) señalan que para pensar la enseñanza en la formación de los profesores se debe tener en cuenta a los participantes del programa de formación y el contexto donde estos desarrollan su acción. De ahí que sea necesario revisar las prácticas de enseñanza en las aulas de formación de profesores para tornarlas más consistentes con el futuro profesional de quienes se están formando.

De la Cruz et al. (2001) realizaron un estudio sobre los discursos que los formadores utilizan en sus clases. Se enfocaron en las disciplinas: matemática, ciencias biológicas, educación física y algunas materias del área pedagógica, en particular las didácticas especiales, la didáctica general y las psicologías. Los autores reportan que en las clases de matemática, los formadores evidenciaron una orientación centrada en el conocimiento puesto que es el profesor quien lo selecciona, lo organiza y lo expone. Para presentar el conocimiento se utiliza el discurso verbal y el uso de recursos didácticos como ser el uso de dibujos o esquemas y el razonamiento matemático que queda plasmado por el docente en el pizarrón. En estas clases el modo de lograr la participación del estudiante, futuro profesor, es mediante el chequeo sistemático a través del cual el formador indaga el grado de ajuste entre el conocimiento científico y el conocimiento del alumno. Además, el conocimiento matemático que predomina es el conocimiento validado y consensuado por la comunidad científica y académica, y es a ese conocimiento que los formadores procuran promover el acceso a diferencia de las materias pedagógicas en las que ese acceso no es un fin sino más bien un medio para promover otros procesos, tales como la reflexión, la explicitación, la expresión y comunicación de las ideas propias del alumno.

Ochoviet y Olave (2017) analizaron los modelos docentes que están presentes en la formación de profesores de matemática en un instituto de formación de profesores de Uruguay. Identificaron tres modelos docentes, a saber: el modelo centrado en la enseñanza (modelo tradicional), un modelo de transición que se caracteriza por desarrollar el estudio de los contenidos con la participación de los estudiantes, básicamente a través de dinámicas de preguntas y respuestas, y un modelo centrado en el aprendizaje que, a diferencia de los anteriores, se caracteriza por dar lugar a interacciones multidireccionales y por romper con la clásica estructura de la clase frontal. Las autoras concluyen que en la mayoría de las clases observadas no se apreció un ambiente de trabajo consecuente con las recomendaciones emergentes para la formación de profesores de matemática y con ello se refieren, concretamente, a que las clases de la formación de profesores no se constituyen como ámbitos para la producción de conocimientos.

Dalcín, Ochoviet y Olave (2011) identificaron el referente epistemológico de los FPM de un instituto de formación de profesores de Uruguay. Estudiaron cómo el profesor se relaciona con el conocimiento y con los procesos de enseñanza. Los investigadores observaron dos tipos de referentes, uno estático y otro dinámico. Los profesores identificados con un referente estático conciben al conocimiento como algo ya creado que el profesor posee y que debe transmitir a los estudiantes mediante clases expositivas con mínima interacción entre los participantes. Los profesores identificados con un referente dinámico conciben el conocimiento como una construcción social y negociada, siendo responsabilidad tanto del profesor como del estudiante organizar y transformar ese conocimiento. Estos FPM, en sus clases, buscan proponer situaciones de enseñanza que favorezcan el desarrollo de la actividad matemática. Los autores concluyen que una de las razones por la que los FPM responden a un referente estático es porque tienen una idea equivocada de lo que significa favorecer la participación activa del estudiante en la construcción del conocimiento. La otra razón, que fue expresada por los propios FPM, es que no cuentan con una formación didáctica específica que les permita diseñar actividades acordes a un referente dinámico. Los autores recomiendan emprender proyectos de trabajo que atiendan el diseño y gestión de las clases de matemática en formación docente para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, centrándose en las prácticas de enseñanza de los FPM.

Olave (2013) estudió una población de diez FPM y detectó tres modelos teniendo en cuenta los vínculos que se establecen desde la dimensión disciplinar con las otras dos dimensiones de la formación docente en Uruguay que son la pedagógica y la didáctica. Denominó estos modelos de acuerdo al vínculo que prevalece, de la siguiente manera: modelo disciplinar (no establece vínculos con las otras dimensiones), modelo pedagógico (se establecen lazos exclusivamente con la dimensión pedagógica) y modelo didáctico-pedagógico (se establecen vínculos con la dimensión didáctica que incluye a la dimensión pedagógica). La autora establece que el modelo que prevalece en la institución es el pedagógico. Fue detectado en siete de los diez participantes. Olave agrega que esto es coherente con la tradición de prácticas expositivas en la institución y recomienda en su trabajo que:

> … sería deseable que el plantel de FPM tuviera una instancia de formación, no solo en la asignatura, sino también en didáctica de la matemática para nivel terciario en donde pudieran reflexionar sobre su acción pedagógica y las consecuencias de estas en sus estudiantes, EPM [estudiantes de profesorado de matemática] (Olave, 2013, p. 192)

A partir de estos trabajos fue que nos planteamos contribuir a la mejora de las prácticas de enseñanza de la formación de profesores de matemática focalizándonos en el conocimiento didáctico del contenido del FPM. En este trabajo presentamos los resultados de la primera fase de este proyecto que consistió en la implementación de un taller dirigido a los FPM. Su objetivo fue presentar las actividades novedosas, que los participantes las analizaran y que valoraran su potencial didáctico y observar si, en estos procesos, los FPM movilizaban su conocimiento didáctico del contenido.

3. Marco conceptual

El marco conceptual se presenta en dos secciones. La primera aborda el concepto de conocimiento didáctico del contenido (CDC) del profesor desde los aportes de Shulman (2005) y de Ball, Thames y Phelps (2008). La segunda sección discute la importancia de las tareas en la enseñanza y algunas categorías de actividades que han resultados de potencial tanto para la enseñanza como por los aprendizajes que generan en los docentes. Se presenta el concepto de actividades novedosas según Oktaç et al. (2007) dado que aporta, en este trabajo, elementos claves para el análisis y diseño de actividades para la enseñanza.

3.1 Conocimiento didáctico del contenido

Shulman (2005) propone los conocimientos que considera necesarios para el ejercicio de la docencia. El autor señala que todo profesional de la enseñanza debe poseer como mínimo:

- Conocimiento del contenido;
- *Conocimiento didáctico general*, teniendo en cuenta especialmente aquellos principios y estrategias generales de manejo y organización de la clase que trascienden el ámbito de la asignatura;

- *Conocimiento del currículo*, con un especial dominio de los materiales y los programas que sirven como "herramientas para el oficio" del docente;
- *Conocimiento didáctico del contenido*: esa especial amalgama entre materia y pedagogía que constituye una esfera exclusiva de los maestros, su propia forma especial de comprensión profesional;
- *Conocimiento de los alumnos* y de sus características;
- *Conocimiento de los contextos educativos*, que abarcan desde el funcionamiento del grupo o de la clase, la gestión y financiación de los distritos escolares, hasta el carácter de las comunidades y culturas; y
- *Conocimiento de los objetivos, las finalidades y los valores educativos, y de sus fundamentos filosóficos e históricos*. (Shulman, 2005, p. 11)

De todos estos conocimientos, el CDC es el de mayor importancia pues representa la mezcla entre materia y didáctica en la que se puede comprender cómo determinado tema o problema se organiza y se adapta a los intereses y capacidades del estudiante para luego ser expuesto para su enseñanza. El CDC trasciende al profesor individual y forma un cuerpo de conocimientos y destrezas que distingue a la enseñanza como una profesión.

El CDC conlleva un proceso de razonamiento y acción pedagógica. Este proceso "supone la existencia de un ciclo a través de las actividades de comprensión, transformación, enseñanza, evaluación y reflexión" (Shulman, 2005, p.19). Es decir, es necesario que el docente comprenda críticamente tanto lo que va a enseñar como los objetivos educativos, para luego poder transformar el contenido tal como él lo entiende, a un contenido que sea comprensible por parte del estudiante. En este proceso la evaluación permite que el docente obtenga retroalimentación sobre el grado de comprensión, por parte del estudiante, del contenido trabajado. El proceso finaliza con una etapa de reflexión y análisis crítico, por parte del docente, de su desempeño y el de la clase. Para, luego, iniciar una nueva etapa del ciclo con una nueva comprensión tanto "… de los objetivos como de las materias que deben enseñarse, lo mismo que de los alumnos y de los propios procesos didácticos" (Shulman, 2005, p. 26).

Ball, Thames y Phelps (2008) proponen un modelo de Conocimiento Matemático para la Enseñanza que no solo retoma las categorías de Shulman sino que las amplía y refina para el caso específico de la matemática, permitiendo focalizar la atención en una mejor caracterización de los constructos involucrados. A continuación se esquematiza este modelo (figura 1)

Según este modelo, nuestro trabajo se ubica a la derecha del esquema, en el sector correspondiente al conocimiento didáctico del contenido pues nos abocamos al análisis de actividades didácticas y su potencial para la enseñanza. Como evidencia de este tipo de conocimiento, prestaremos atención a los aspectos que estos autores reseñan como característicos:

Como concepto, el conocimiento didáctico del contenido, con su foco en las representaciones y en las concepciones/concepciones erróneas, amplía las ideas acerca de cómo el conocimiento puede importar en la enseñanza, sugiriendo que no es solo conocimiento del contenido, por un lado, y el conocimiento de la didáctica, por otro lado, sino también una especie de amalgama de conocimiento del contenido y de la didáctica que es central para el conocimiento necesario para la enseñanza. (p. 392)

Figura 1. Dominios del Conocimiento Matemático para la Enseñanza
Fuente: Ball, D., Thames, M. y Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of teacher education*, *59*(5), 389-407.

3.2 Las actividades novedosas

Enseñar matemática supone, entre otros asuntos, la elección de los ejercicios, problemas o actividades que se propondrán a los estudiantes para favorecer el aprendizaje de un contenido. Esta acción es muy importante pues, tal como afirman Hiebert y Wearne (1997), siguiendo a Doyle (1983, 1988), "lo que los estudiantes aprenden está en gran parte definido por las tareas que se les ofrecen" (p. 395).

A su vez, Zaslavsky, Chapman y Leikin (2003) señalan que: "Las tareas son generalmente elaboradas o adaptadas por el profesor de matemática para proporcionar oportunidades de aprendizaje para otros. Argumentamos que el proceso de planificar e implementar tareas poderosas inevitablemente proporciona un aprendizaje importante a los educadores" (p. 899). Como actividades poderosas presentan seis categorías: "tratar con la incertidumbre y la duda; repensar la matemática; participar en múltiples enfoques para la resolución de problemas; identificar similitudes y diferencias matemáticas; desarrollar una visión crítica del uso de la tecnología educativa; y aprender del pensamiento de los estudiantes" (p. 900). Las autoras afirman que estos tipos de tareas han demostrado ser potentes tanto por el aprendizaje que promueven en los estudiantes como por el aprendizaje indirecto que generan en el docente. De aquí que resulte de sumo interés para el desarrollo profesional de los docentes, enfocarse en el diseño y análisis de tareas.

Nuestro trabajo utiliza como herramienta el análisis y diseño de actividades novedosas según Oktaç et al. (2007). Estos autores realizaron un trabajo cuyo objetivo fue presentar la clasificación de actividades de Zazkis y Hazzan (1998) a la que agregan un nuevo tipo: las actividades novedosas. Además, justifican por qué son pertinentes en la práctica del profesor.

Zazkis y Hazzan (1998) reportan seis tipos de preguntas que son frecuentemente utilizadas en las entrevistas clínicas con el objetivo de conocer y comprender el pensamiento matemático del estudiante. Identifican los siguientes tipos: preguntas de desempeño, preguntas "por qué" inesperadas, preguntas de giro, actividades de construcción, actividades de "dar un ejemplo" y preguntas de reflexión. Las preguntas de desempeño son actividades estándar, son las que aparecen frecuentemente en el discurso matemático escolar; puede obtenerse evidencia de ellas en los libros de texto. Las preguntas "por qué" inesperadas son utilizadas para solicitar una explicación adicional sobre una respuesta o para clarificar una explicación. Las preguntas de giro plantean al estudiante alguna variación respecto de situaciones que él ya conoce y permiten al docente observar si los estudiantes han entendido los conceptos enseñados. Las actividades de construcción requieren que el estudiante diseñe y presente objetos matemáticos con propiedades específicas. Estas actividades son útiles para saber si un estudiante es capaz de construir un objeto matemático que cumpla con una condición dada y a partir de ello conocer la conceptualización que ha construido sobre dicho objeto. En las actividades de "dar un ejemplo", se solicita al estudiante una actividad poco común en el aula, ya que normalmente es el docente el que propone los ejemplos. Elaborar un ejemplo adecuado a una situación implica comprensión de los conceptos; por ello, este tipo de actividad permite indagar el entendimiento. En las preguntas o actividades de reflexión, se propone que los estudiantes expliquen y den sus argumentos sobre determinadas situaciones que han sido resueltas por otra persona.

Como ya mencionamos, Oktaç et al. (2007) agregan, a las categorías reportadas por Zazkis y Hazzan (1998), las actividades novedosas. Estas se caracterizan por ser desafiantes y por no estar presentes en los libros de texto ni en el discurso del docente. Además, requieren que los estudiantes vayan más allá de los conceptos estudiados pues ponen en juego algún aspecto nuevo del concepto trabajado. Su resolución demanda creatividad además de reflexión sobre los conceptos adquiridos anteriormente.

Las actividades novedosas desestabilizan al estudiante, hacen que deba recurrir a la definición del concepto matemático involucrado y que ponga en juego diferentes maneras de pensar los objetos matemáticos.

Este tipo de actividades permite al docente fomentar la creatividad del alumno y poner en evidencia intuiciones, concepciones erróneas sobre conceptos enseñados, así como formas de resolución alternativas.

Un ejemplo de actividad novedosa propuesto por Oktaç et al. (2007, p. 325) es el siguiente:

> ¿Es posible colocar una tercera recta a la figura siguiente para que el sistema representado a) ¿no tenga solución? b) ¿tenga infinidad de soluciones? c) ¿tenga única solución? Si es posible, explique cómo. Si no es posible, explique por qué.

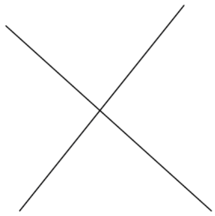

Figura 2. Dos rectas secantes.
Fuente: Oktaç, A., García, C. y Ramírez, C. (2007). Diseño de Actividades: Ejemplos de Álgebra lineal. En C. Dolores, G. Martínez, R. M. Farfán, C. Carrillo, I. López, C. Navarro (Eds.), *Matemática Educativa. Algunos aspectos de la socioepistemología y la visualización en el aula* (pp. 315-327). México: Ediciones Díaz de Santos.

Los autores afirman que es una actividad novedosa porque permite observar cómo el estudiante interpreta el concepto de solución de un sistema en un contexto gráfico. El estudiante deberá acudir al concepto para contestar las preguntas porque la tarea es presentada en un contexto diferente dado que no es habitual trabajar con sistemas de ecuaciones sin tener un sistema coordenado explícito.

Otra razón por la que los autores consideran que es una actividad novedosa es que es un tipo de pregunta que no está incluida en los libros de texto ni en el discurso del docente. Por lo general, en los libros de texto y en las aulas se propone la resolución de sistemas de ecuaciones que son cuadrados y que están dados a través de sus ecuaciones. Trabajar gráficamente sin tener un sistema explícito en sistemas no cuadrados puede constituir un desafío para el estudiante.

Esta actividad permite, además, detectar las dificultades de los estudiantes fuera de un contexto de uso de algoritmos, así como concepciones erróneas e intuiciones.

Por otra parte, trabajar con una actividad abierta como esta, que rompe con preconceptos (en sistemas no cuadrados rectas secantes dos a dos no implican sistemas compatibles determinados), permitirá al estudiante observar que el número de soluciones de la actividad es infinito o cero; esto constituye otro desafío para él.

Otro ejemplo planteado en Oktaç et al. (2007, p. 325) es el siguiente:

¿Existe alguna TL que mapee los vectores A, B de la figura 4 a los vectores T(A) y T(B) de la figura 5? Justifica tu respuesta.

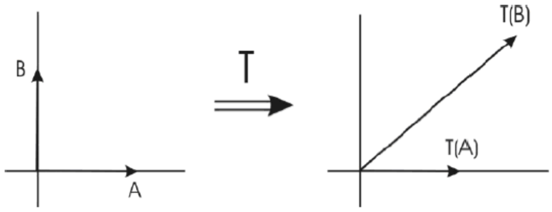

Figura 4. **Figura 5.**

Figura 3. Figura 4 y figura 5 del enunciado de la actividad.
Fuente: Oktaç, A., García, C. y Ramírez, C. (2007). Diseño de Actividades: Ejemplos de Álgebra lineal. En C. Dolores, G. Martínez, R. M. Farfán, C. Carrillo, I. López, C. Navarro (Eds.), *Matemática Educativa. Algunos aspectos de la socioepistemología y la visualización en el aula* (pp. 315-327). México: Ediciones Díaz de Santos.

Oktaç et al. (2007) afirman que esta es una actividad novedosa porque a partir de ella el profesor podrá evidenciar intuiciones geométricas que tenga el estudiante acerca de transformación lineal pues la misma no está definida algebraicamente. Así, el estudiante deberá acudir a la definición de transformación lineal para resolver la actividad pues seguramente no esté familiarizado con transformaciones lineales que no están definidas con una fórmula explícita. Esto se debe a que no suelen encontrarse actividades similares ni en los libros de texto ni en el discurso del docente. Esto genera, tal como afirman los autores, que muchos estudiantes no consideren que exista una transformación lineal que transforme los vectores A y B en T(A) y T(B), respectivamente, pues la imagen del vector A es el mismo y no sucede lo mismo con el vector B.

Si bien Oktaç et al. (2007) aclaran que las actividades novedosas no están presentes en el discurso del docente ni en los libros de texto, el carácter de novedosas está también, sin lugar a dudas, ligado a las experiencias previas de los estudiantes. Por ejemplo, una determinada actividad puede ser novedosa cuando se inicia el estudio de un tema y no serlo en la fase de síntesis del tema. Aunque los autores no hacen referencia a este asunto, planteamos el carácter subjetivo que comporta el clasificar una tarea como novedosa.

4. Participantes y organización del taller

En el taller participaron dos FPM de la asignatura Fundamentos de la Matemática que denominaremos F1 y F2 (los docentes que dictan esa asignatura en el instituto son tres y uno no pudo asistir). Este taller constituyó la primera fase de un proyecto de intervención para la mejora de las prácticas de enseñanza en la formación de profesores. Queríamos explorar las reacciones de los profesores hacia la temática presentada e indagar la motivación de los docentes para continuar con las otras fases del proyecto. Si bien asistieron solamente dos profesores de los tres que dictan el curso de Fundamentos de la Matemática del primer año de la carrera, estamos hablando de dos de los tres profesores que dictan esta asignatura en el instituto de formación docente más importante del Uruguay.

Los dos formadores participantes poseen título de Profesor de Matemática y estudios de postgrado orientados a la formación tanto en matemática como a la reflexión acerca de su enseñanza. Uno de ellos es docente de esta asignatura desde hace ocho años (F1) mientras que el otro (F2) es la segunda vez que tiene a su cargo el curso.

El taller estuvo a cargo de una de las investigadoras mientras que la otra participó como observadora. El taller fue audio grabado.

Para comenzar se informó a los participantes que el taller formaba parte de un proyecto de intervención para la mejora de las prácticas de enseñanza en la formación de profesores y que, de ser de interés de ellos, podría darse continuidad al mismo sumando instancias de trabajo y reflexión en forma posterior al taller.

En cuanto al contenido del taller, se expuso muy brevemente la clasificación de actividades que presenta Oktaç et al. (2007) para luego focalizarnos en las actividades novedosas. Fue así que las caracterizamos, las ejemplificamos tomando los dos ejemplos propuestos por los autores y justificamos por qué cada una de ellas es considerada una actividad novedosa de acuerdo a los criterios utilizados por los autores.

A continuación se propuso a los FPM dos actividades extraídas de los prácticos de polinomios y divisibilidad del curso de Fundamentos de la Matemática. Concretamente, se preguntó a los docentes: ¿podrían ser consideradas novedosas? Si bien se trataba de dos actividades que forman parte del discurso docente por encontrarse en los prácticos del curso, nos interesó partir de actividades conocidas por los FPM como primera aproximación al análisis de actividades novedosas para capitalizar el conocimiento que ya tenían de ellas.

Para contestar a la pregunta planteada, los profesores fueron revisando las características que debían cumplir las actividades novedosas, planteándose como interrogante cada una de sus características. En caso de que faltara analizar alguna característica, la pregunta fue realizada por la responsable del taller.

Dado que eran solo dos participantes, la modalidad de trabajo fue la discusión entre los participantes en voz alta y el rol de la responsable del taller se limitó, únicamente, a realizar preguntas sin emitir juicio de valor.

Para finalizar el taller, se les presentó una última actividad, creada especialmente para ser aplicada en el taller (se presenta en la próxima sección). La consigna de trabajo consistió en que analizaran si era novedosa y que opinaran sobre el potencial de la misma para la enseñanza. También se les consultó si la propondrían en sus cursos de Fundamentos de la Matemática.

5. Análisis del taller

La primera actividad que los FPM debieron analizar fue extraída del repertorio de prácticos del curso de Fundamentos de la Matemática, más precisamente, del práctico de polinomios (Franco y Siberio, 2013a, p. 1):

Primera actividad

Supongamos que, en lugar de trabajar con R, consideramos los siguientes polinomios en $Z_3 : F = X^3 + X^2 + X$ y $G = X^2 + 2X$. (a) Según tus conocimientos previos, los polinomios *F* y *G*, ¿son iguales? (b) Considera las funciones $f : Z_3 \to Z_3,\ f(x) = x^3 + x^2 + x$ y $g : Z_3 \to Z_3,\ g(x) = x^2 + 2x$. Halla las imágenes de todos los elementos del dominio según ambas funciones. ¿Qué observas? ¿Qué puedes decir acerca de las funciones *f* y *g*?

Se preguntó a los formadores: *¿podría ser considerada una actividad novedosa?* Los dos profesores participantes acudieron a revisar si cumplía cada una de las características de las actividades novedosas, planteándoselas como interrogantes. En algunas características los profesores estuvieron de acuerdo y en otras no tanto como se verá a continuación.

Comenzaron por preguntarse: *¿Puede ser considerada desafiante para el estudiante?*

De las respuestas que dieron se desprende que, para los participantes, el carácter de desafiante depende de la experiencia del estudiante. Así lo expresa F2:

F2: *Dependiendo de los conocimientos previos del alumno, si se presenta al comenzar el curso puede ser considerada novedosa, pero si se presenta una vez que ya se ha trabajado el tema función polinómica y polinomios, no.*

Uno de los FPM (F1) afirmó que aunque se le presentara al estudiante la actividad al comienzo del desarrollo del tema, no estaba de acuerdo en que se tratara de una actividad desafiante ya que el ser tan guiada pierde ese carácter.

F1: *Es una actividad que se propone al principio del curso, por lo que los conocimientos previos son los que han trabajado en bachillerato. La primera parte no la encuentro desafiante ya que ellos pueden recurrir a lo que trabajaron en secundaria y contesten que los polinomios no son iguales. Mientras que la segunda parte, al estar tan guiada, puede no ser tan desafiante, realizan las diferentes partes y concluyen que las funciones son diferentes.*

Sin embargo, F2 consideró que al ser una actividad que rompe con preconceptos muy arraigados en los estudiantes, adquiridos en secundaria, puede ser considerada desafiante para el alumno. Dijo así:

F2: *Considero que puede ser desafiante ya que rompe con los esquemas que ellos traen de trabajar con los reales en secundaria, esa estructura de que las funciones polinómicas son idénticas si tienen igual dominio, codominio y polinomio asociado.*

Otra de las preguntas en la que ambos profesores no estuvieron del todo de acuerdo fue la siguiente: *¿desestabiliza al estudiante?*

F2 considera que desestabiliza al estudiante pues la imagen conceptual que el estudiante se construyó en secundaria de igualdad de funciones polinómicas, asociada a igualdad de expresiones analíticas idénticas, no es suficiente. Por ello será necesario que el estudiante deba acudir al concepto de igualdad de funciones para resolver la actividad. Lo expresa de la siguiente manera:

F2: *Creo que los desestabiliza, los hace pensar, ya que las funciones si fueran con dominio en el conjunto de los reales, como ellos estaban acostumbrados, no eran iguales, pero al trabajar en otro cuerpo, las funciones son iguales.*

F1 considera que la actividad es muy guiada y que esto hace que pierda el carácter de desafiante para el estudiante. A continuación presentamos su intervención:

F1: *Al estar tan pautada la actividad, se desprende que las funciones son iguales, quizás si la pregunta de la segunda parte fuera ¿son iguales las funciones?, ahí sí lo desestabilizaría al estudiante*.

A partir de esta intervención destacamos que, si bien F1 considera que no es desafiante así como está formulada y la trabaja en su clase, durante el taller pensó en transformarla en una actividad desafiante sugiriendo cambios: "*quizás si la pregunta de la segunda parte fuera ¿son iguales las funciones?*". De lo que se concluye que, analizar esta actividad le permitió al profesor enriquecer su repertorio de actividades de aula y por lo tanto su CDC.

Para finalizar el análisis de esta actividad, los formadores se plantearon la última pregunta *¿se pueden evidenciar concepciones erróneas de conceptos enseñados?*

Ambos profesores estuvieron de acuerdo en que la resolución de la actividad permite evidenciar concepciones erróneas que pueden tener sus estudiantes sobre temas ya trabajados como: Igualdad de polinomios, igualdad de función, trabajar en Z_3.

Luego de analizar la actividad revisando cada una de las características de las actividades novedosas, los profesores estuvieron de acuerdo en que esta actividad cumple con la mayoría de ellas. Por ello, finalmente acordaron que puede ser considerada como un ejemplo de actividad novedosa.

A continuación, se presentó la segunda actividad extraída del práctico de Divisibilidad del curso de Fundamentos de la Matemática (Franco y Siberio, 2013b, p. 19) para que fuera analizada:

Segunda actividad

i) ¿Qué condición deben cumplir los números *a* para que tengan 12 divisores y MCD (a, 225) = 15? ii) Halla *a* para que cumpla además que la suma de sus divisores sea 168.

Con idéntica consigna que la actividad anterior se les preguntó: *¿podría ser considerada una actividad novedosa?*

Para responder a la pregunta planteada, los formadores adoptaron la misma metodología que utilizaron para la actividad anterior, analizaron si esta actividad cumplía con cada una de las características de las actividades novedosas. Los FPM coincidieron en casi todas ellas. Afirmaron que es una actividad que forma parte del discurso del docente pues pertenece a los prácticos del curso y que cuando se presenta por primera vez al estudiante ni la respuesta ni la resolución son inmediatas. En una primera instancia, el estudiante podrá acudir al tanteo probando con posibles naturales para, en una etapa posterior, acudir al concepto de máximo común divisor y poner en juego otros aspectos del mismo como, por ejemplo, su descomposición factorial. Esto exige al estudiante creatividad y reflexión, desestabilizándolo. F2 lo expresa de la siguiente manera:

F2: *La mayor parte de las actividades de divisibilidad tienen la particularidad de hacer pensar a los estudiantes salvo que ya se les haya presentado una similar anteriormente. Pero, si se le presenta por primera vez al estudiante, lo hace pensar, va probando con casos particulares hasta llegar a cómo debe ser la solución, lo que implica que la respuesta no sea inmediata, que no tenga una forma de resolver ya pensada porque realizó una actividad similar, por lo que podría ser considerada desafiante.*

Y haciendo alusión a la primera parte del ejercicio dice:

F2: S*i el alumno no hizo una anteriormente puede poner en juego otro aspecto del máximo común divisor, el de la descomposición factorial, por ejemplo.*

Respecto de la segunda parte de la actividad, F2 considera que es más mecánica. Los profesores concluyen que, clasificar una actividad como novedosa y, en particular esta, dependerá de la experiencia del estudiante y de sus antecedentes en el tema Divisibilidad.

Luego de proponer a los FPM que clasificaran dos actividades extraídas de los prácticos del curso de Fundamentos de la Matemática, se les presentó una última actividad, creada especialmente para esta ocasión. El objetivo de esta actividad era que analizaran si era novedosa y que opinaran sobre el potencial didáctico de la misma. También se les consultó si la propondrían en sus cursos de Fundamentos de la Matemática. El enunciado de la actividad es el siguiente:

Tercera actividad

¿Cuáles son las funciones polinómicas de dominio y codominio real biyectivas?

Antes de analizar si la actividad cumplía con cada una de las características de las actividades novedosas comenzaron a resolverla y a discutir entre ellos. No sabían de antemano cómo llegar a la solución pues ninguno de ellos había resuelto una actividad similar a esta con anterioridad. A medida que discutían fueron surgiendo diferentes aspectos que debían cumplir las funciones polinómicas para ser biyectivas y más tarde llegaron a la solución de la actividad. La discusión fue muy enriquecedora porque los FPM relacionaron diferentes aspectos de las funciones polinómicas que no se habían cuestionado hasta ese momento.

La discusión comenzó con F1 afirmando que:

F1: *Trabajaría desde lo gráfico, ni me mataría pensando qué funciones del tipo* ax^3+bx^2+cx+d*, por ejemplo, son biyectivas.*

Luego, se dedicaron a pensar cuál debe ser el grado del polinomio asociado para que la función sea biyectiva. Una de las primeras conclusiones a la que llegaron es que debe ser de grado impar. Observaron que no todas las funciones polinómicas de grado impar son biyectivas y concluyeron que deben tener una única raíz y que esta debe ser de multiplicidad impar. En la discusión surgió que las funciones deben ser crecientes o decrecientes en sentido estricto y pensaron en el signo de la función derivada.

Discutieron cuáles son las funciones polinómicas de tercer grado biyectivas y llegaron a que son aquellas que tienen una raíz triple así como sus traslaciones.

Los profesores continuaron analizando los gráficos de las funciones polinómicas de tercer grado en busca de funciones biyectivas. F2 dice lo siguiente:

F2: *Puede ser de tercer grado con una raíz simple y dos complejas.*

Luego, los FPM se dan cuenta que no cualquiera sirve, ya que puede ser una traslación vertical de una función de tercer grado con tres raíces diferentes. Siguen pensando y la investigadora les pregunta: *¿Esa en la que estás pensando (haciendo referencia a la función polinómica de tercer grado con una raíz real y dos complejas) no será una traslación vertical de una función polinómica de raíz triple?*

F2 se pregunta en voz alta: *¿La derivada de la función* $(x - 1)(x^2 + 1)$ *no tiene raíces complejas?*

Se quedan pensando en cómo será el signo de la función derivada y el gráfico de una función de tercer grado cuyo polinomio asociado es el producto de un polinomio de primer grado por uno de segundo grado sin raíces reales.

Pensando en que es una actividad para ser planteada a sus estudiantes, los FPM se cuestionaron si los alumnos tendrían los conocimientos previos como para poder trabajar con el signo de la función derivada y con el concepto de integral. El profesor F1 añadió:

F1: E*n mi curso, en particular, trabajo con problemas que los puedan resolver desde lo algebraico no desde el análisis, ya que tendrán un curso posterior de análisis para poder trabajar*.

Aun así, sin tener los suficientes conocimientos de análisis, como nociones de derivada e integral, los estudiantes pueden realizar la actividad apelando a la representación gráfica de funciones biyectivas. Lo que se puede observar de la respuesta dada por F1 es que el profesor limita a sus alumnos en el uso del conocimiento del contenido, restringiéndolo al involucrado directamente en el programa de la asignatura Fundamentos de la Matemática (el primer curso de Análisis Matemático está previsto recién al año siguiente, en el segundo año de la carrera).

Otra de las observaciones que realizaron los FPM es que el repertorio gráfico de las funciones polinómicas de tercer grado es acotado y que se limita a cuatro tipos de gráficos: con tres raíces reales diferentes, con una raíz doble y una simple, una raíz triple, con una raíz simple siendo el resultado de trasladar de forma vertical una función con tres raíces reales distintas. No incluyeron en la lista anterior el gráfico de una función de tercer grado cuyo polinomio asociado es el producto de un polinomio de primer grado por uno de segundo grado sin raíces reales como $(x - 1)(x^2 + 1)$ pues este caso lo analizaron pensando en el signo de la derivada en lugar de recurrir al gráfico.

Una vez que los profesores discutieron acerca de la resolución de la actividad se pusieron a pensar en la pregunta que les fue planteada: *¿consideran novedosa la actividad*?

Para responder la pregunta, tal como lo hicieron con las actividades anteriores, fueron analizando cada una de las características que cumplen las actividades novedosas.

Ambos profesores estuvieron de acuerdo en que es una actividad desafiante para los estudiantes ya que la respuesta no es inmediata pues para resolverla no alcanza con aplicar procedimientos ya utilizados en otras actividades de funciones biyectivas.

F1: E*ncuentro a esta actividad más desafiante que la actividad anterior de polinomios extraída del repartido de polinomios del curso de Fundamentos, ya que la actividad del curso de Fundamentos está más orientada y la respuesta es más inmediata y esta es una actividad abierta donde los estudiantes deben pensar qué utilizar para encontrar las funciones polinómicas biyectivas*.

F1 agregó que:

F1: *En el curso de Fundamentos no se plantean actividades similares ya que las que se proponen son aquellas en las cuales se les da la expresión de la función, donde generalmente son funciones partidas con polinomios de primer y segundo grado y el alumno debe indicar si es biyectiva, algebraicamente o a partir del gráfico*.

Estuvieron de acuerdo en que es una actividad que desestabiliza al estudiante puesto que para resolverla es necesario ir más allá de contenidos ya enseñados y poder reflexionar sobre estos. Requiere repasar los diferentes gráficos de las funciones polinómicas, relacionar el concepto de funciones biyectivas con el crecimiento, así como con el número de raíces y el orden de multiplicidad de las mismas. También se puede recurrir a las nociones de derivada e integral si estuvieran disponibles por parte de los estudiantes.

Tal como lo afirmaron los FPM, esta actividad permite poner en evidencia concepciones erróneas que tengas los estudiantes así como las ideas previas relacionadas a funciones polinómicas y funciones biyectivas. También permitiría que los estudiantes desplegaran distintas estrategias de resolución, ya sea desde lo gráfico, desde lo algebraico e incluso desde el análisis matemático.

A diferencia de las actividades anteriores, en las que al analizar si eran novedosas los profesores tuvieron ciertas diferencias en alguna de las características, al analizar esta estuvieron totalmente de acuerdo en que cumple con todas las características de las actividades novedosas y concluyeron que se trataba de una de ellas.

Una vez que analizaron la actividad, se les preguntó: *¿utilizarían esta actividad en sus cursos de Fundamentos de la Matemática?*

Si bien ambos profesores comparten que el programa es muy extenso, están de acuerdo en que la propondrían en su curso dado el potencial que le encontraron a la actividad. Lo fundamentaron señalando que es una actividad que permite revisar y relacionar varios temas: trabajar la noción de biyectividad desde lo analítico y lo gráfico, relacionar la biyectividad con el número de raíces de la función así como con el grado de multiplicidad, repasar los distintos tipos de gráficos de funciones polinómicas, trabajar las traslaciones de sus gráficos.

El profesor F1 dijo que:

F1: *En el curso no se trabaja con el tema biyectividad en polinomios, sino que se trabaja con biyectividad de funciones ya conocidas por los estudiantes como funciones de primer y segundo grado, funciones partidas y después, más adelante en el curso, con polinomios. El tema biyectividad no es retomado cuando se trabaja con polinomios ya que el programa es muy extenso y uno prioriza algunas cosas*.

El profesor F1 mencionó que sería más enriquecedor para los estudiantes proponer esta actividad para ser trabajada en pequeños grupos para que los estudiantes pudieran debatir con sus compañeros y arribar a conclusiones interesantes que, quizás, si se realizara en forma individual no serían logradas por lo amplio de la propuesta.

El profesor F1 lo expresó de la siguiente manera:

F1: *Este tipo de actividad no la propondría en un práctico sino que la llevaría a la clase para que, en pequeños grupos, trabajen con ella*.

El taller finalizó realizándoles a los profesores la última pregunta: *¿Les gustaría seguir trabajando en el diseño de actividades novedosas?*

En un principio los FPM mostraron cierta resistencia a dedicarle tiempo a trabajar en el diseño de actividades formulando preguntas como: "*¿Cuánto tiempo te llevó pensar en una actividad así?*". El profesor F1 preguntó: "*¿Con qué apuntas a seguir trabajando en el diseño de estas actividades? ¿Estás preguntando si le quiero dedicar un tiempo a pensar en la creación de este tipo de actividades?*".

Esta actitud se debió a que no deseaban sobrecargar las tareas que habitualmente realizan con más trabajo pero agregaron que, en un futuro, estaban de acuerdo en trabajar en conjunto con la responsable del taller en el diseño de actividades novedosas para ser incorporadas en sus aulas, puesto que, las encontraron enriquecedoras por el potencial observado. Ambos estuvieron de acuerdo en que al momento de diseñar actividades para sus cursos tendrán en cuenta la caracterización de las actividades novedosas, dado que, podría surgir alguna para proponerla en sus clases.

El profesor F1 al finalizar el taller afirmó que: "*Viendo la caracterización de las actividades novedosas me aclaró algunas ideas borrosas que tenía al momento de elaborar actividades que me parecían que estaban buenas*".

El profesor diseñaba actividades que según él "estaban buenas" pero no podía justificar teóricamente su diseño ni identificar claramente las características de esas actividades que hacían que "estuvieran buenas". Podemos afirmar que a partir de la caracterización de las actividades novedosas y el posterior análisis de diversas actividades, el profesor se apropió de un marco teórico de referencia para el diseño de actividades que le permitió, a su vez, justificar las actividades que él mismo diseña y que le garantizan, según él, una serie de ventajas frente a otras actividades.

6. Discusión

Los resultados obtenidos en la implementación del taller dan cuenta de que los profesores participantes generaron aprendizaje a partir del análisis de las actividades novedosas. Estos aprendizajes corresponden al Conocimiento Didáctico del contenido pues se vinculan, principalmente, con concepciones, concepciones erróneas y la reflexión sobre los registros de representación, entre otros aspectos como ser la reformulación de la redacción de la tarea y la consideración de los conceptos previos de los alumnos.

En el análisis de las actividades, los formadores pusieron en tensión los conocimientos que los alumnos traen de la enseñanza secundaria con la potencialidad de las tareas para generar conflictos. También analizaron la guía que ofrece la redacción de una tarea y los desafíos que esa manera de plantearla le genera al estudiante, ofreciendo redacciones alternativas con modificaciones que supusieran una mayor demanda cognitiva para los alumnos.

Durante el análisis de las actividades, los formadores pudieron identificar, a priori, posibles concepciones erróneas de los estudiantes y, en función de ello, decidir si la tarea tenía potencial para el aprendizaje. También propusieron diferentes estrategias de resolución de los problemas, señalando posibles procedimientos así como las representaciones puestas en juego en estos.

En particular, en el análisis de la tercera actividad, los formadores movilizaron distintos registros de representación para resolver la tarea así como conexiones con temas de otros cursos del profesorado que no están incluidos en el documento curricular de la asignatura que dictan. Estos conocimientos se enmarcan en el conocimiento del contenido y se enlazan con el conocimiento didáctico del contenido pues, a partir de la resolución matemática de la actividad realizada por los propios formadores, estos pudieron pensar cómo la resolverían los alumnos, a qué registros podrían apelar en función de sus conocimientos previos (conocimiento del contenido y los estudiantes), qué tipo de organización de la clase sería más conveniente para aprovechar el potencial de la tarea (conocimiento del contenido y la enseñanza) y qué conocimientos de otros cursos de la carrera podrían estar implicados en la resolución de la actividad (conocimiento del currículum).

7. Conclusiones

Analizar las actividades propuestas en los prácticos del curso de Fundamentos de la Matemática con la óptica de las actividades novedosas generó en los profesores una reflexión acerca de su potencial didáctico y que sugirieran una reformulación de las mismas para que fueran consideradas novedosas y ofrecieran así las ventajas propias de este tipo de actividades.

La presentación de la caracterización de las actividades novedosas, así como el análisis de las diferentes actividades y la reflexión sobre su potencial aportó a mejorar el CDC del profesor. Uno de los participantes hizo explícito que el conocimiento del marco de referencia para la elaboración de actividades novedosas le había resultado útil para clarificar y ubicar algunas ideas que él traía a priori sobre diseños de tareas por él realizados pero sin un marco de referencia ni una distinción precisa de las características de las actividades. Si bien el profesor elaboraba actividades con cierto potencial frente a otras, no lograba identificar cuáles eran las características que le otorgaban ese potencial. Al analizar las actividades identificó esas características con las que poseen las actividades novedosas. Además, el análisis de la tercera actividad, diseñada exclusivamente para el taller, le permitió reflexionar sobre la metodología utilizada para llevar la actividad al aula. Consideró que el trabajo en grupo sería más enriquecedor para los estudiantes ya que posibilitaría una instancia de debate y un hacer matemático que de forma individual no se lograría.

Los dos profesores se mostraron interesados y muy receptivos frente a la propuesta de trabajar en la planificación e implementación de actividades novedosas en sus prácticas ya que encontraron mucho potencial frente a otras actividades que habitualmente usan en el curso de Fundamentos de la Matemática. En este escenario, se considera viable continuar trabajando, a futuro, con los formadores en el diseño e implementación de actividades de aprendizaje que redunden en la mejora de las prácticas de enseñanza en la formación inicial de profesores.

Referencias bibliográficas

Ball, D., Thames, M. y Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of teacher education*, *59*(5), 389-407.

Blanco, L. y Borrallho, A. (1999). Aportaciones a la formación del profesorado desde la investigación en educación matemática. En Contreras, L. y Climent, N.

(Eds.), *La formación de profesores de matemáticas. Estado de la cuestión y líneas* generales (pp. 131-174). Universidad de Huelva.

Blanco, L. (1996). Aprender a enseñar Matemáticas. Tipos de conocimientos. En J. Giménez, S. Llinares y M. Sánchez (Eds.), *El proceso de llegar a ser un profesor de primaria. Cuestiones desde la educación matemática* (pp. 199-221). Granada: Comares.

Dalcín, M., Ochoviet, C. y Olave, M. (2011). Una mirada a las prácticas de los formadores de futuros profesores de matemática: el profesor, el conocimiento y la enseñanza. *Revista UNION*, *28*, 85-97.

De la Cruz, M., Baudino, V., Caino, G., Ayastuiy, R., Ferrero, T., Huarte, M., Palacio, M., Reising, A., Shueuer, N. y Siracusa, P. (2000). El análisis del discurso de profesores universitarios en la clase. *Estudios Pedagógicos, 26*, 9-23.

Franco, G. y Siberio, D. (2013a). *Repartido de Polinomios del curso de Fundamentos de la Matemática* (material de uso interno no publicado). Montevideo: Consejo de Formación en Educación, Departamento de Matemática.

Franco, G. y Siberio, D. (2013b). *Repartido de Divisibilidad del curso de Fundamentos de la Matemática* (material de uso interno no publicado). Montevideo: Consejo de Formación en Educación, Departamento de Matemática.

Furió, C. (1994). Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, *12*(2), 188-199.

Hiebert, J. y Wearne, D. (1997). Instructional tasks, classroom discourse and student learning in second grade arithmetic. *American Educational Research Journal*, *30*(2), 393–425.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1991). *Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática*. Sevilla: SAEM Thales.

Ochoviet, C. y Olave, M. (2017). *Los modelos docentes en la formación de profesores de matemática: elementos para repensar los ambientes didácticos*. Montevideo: Consejo de Formación en Educación. Recuperado de: http://www.cfe.edu.uy/images/stories/pdfs/publicaciones/2017/invest_1.pdf

Olave, M. (2013). *Modelos de profesores formadores de Profesores de Matemática: ¿cuáles son y en qué medida se transmiten a los futuros docentes? Un estudio de casos* (tesis doctoral no publicada). CICATA-IPN, México. Recuperado de: http://www.matedu.cicata.ipn.mx/tesis/doctorado/olave_2013.pdf

Oktaç, A., García, C. y Ramírez, C. (2007). Diseño de Actividades: Ejemplos de Álgebra lineal. En C. Dolores, G. Martínez, R. M. Farfán, C. Carrillo, I. López, C. Navarro (Eds.), *Matemática Educativa. Algunos aspectos de la socioepistemología y la visualización en el aula* (pp. 315-327). México: Ediciones Díaz de Santos.

Rodríguez, D. (2016). *El diseño de tareas novedosas como herramienta para enseñar en la formación de profesores* (tesina de diplomatura no publicada). UdelaR-ANEP, Uruguay.

Shulman, L. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del profesorado*, *9*(2), 1-30.

Zaslavsky, O., Chapman, O. y Leikin, R. (2003). Professional Development of Mathematics Educators: Trends and Tasks. En A. J. Bishop, M. A. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick y F. K. S. Leung (Eds.), *Second International Handbook of Mathematics Education*, vol. 2, (pp. 877-917). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Zazkis, R. y Hazzan, O. (1998). Interviewing in Mathematics Education Research: Choosing the Questions. *Journal of Mathematical Behavior*, *17*(4), 429-439.

Cómo citar este artículo:

Ochoviet, C. y Daiana Rodríguez-Larzábal, D. (2018). El análisis de las actividades novedosas como herramienta para enriquecer el conocimiento didáctico del contenido del profesor. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, *22*(4), 305-325. DOI:10.30827/profesorado.v22i4.8418