

HACIA UN MODELO DE FORMACIÓN CONTINUA BASADA EN LA EXPERIENCIA¹

Towards an experience-based model for teaching education

Ulloa, R.^a, Ortiz, A.^a y Solar, H.^b

^a Universidad Católica de la Santísima Concepción, ^b Pontificia Universidad Católica de Chile.

rulloa@ucsc.cl^a, aortiz@ucsc.cl^a, hsolar@uc.cl^b

Resumen

Se presentan los resultados parciales de un proceso de investigación que busca proponer un modelo de formación docente, a partir del análisis de aquellas características centrales de una metodología que se ha implementado con éxito en los últimos años. Tal como se observará, una progresión articulada de estudio casos en donde se analiza la práctica de otros y, luego, la propia, permite superar los elementos de un proceso de formación tradicional. Entre las características de la metodología analizada, destacan el estudio de un conocimiento especializado asociado al aula matemática, en donde se elicitan ideas de los profesores en contextos donde la práctica es el foco y el medio para desarrollar conocimientos profesionales.

Palabras clave: *Formación continua, Conocimiento Base para la Enseñanza, Competencias Matemáticas, Argumentación en el aula de matemáticas.*

Abstract

Partial results of a research process aimed to the proposal of a model of in-service teachers education, from the analysis of central features of a successful methodology applied last years. It will be showed that an articulated progression of case studies where practices of others and self are analyzed, surpassing the elements of traditional models. Some characteristics remarks in the related methodology: the study of a specialized knowledge for teaching mathematics, by the elicitation of the teachers' ideas in contexts where the practice is focus and medium for the development of professional knowledge.

Keywords: *In-service Teacher Education, Knowledge Base for Teaching, Mathematical Competences, Argumentation in the mathematic classroom.*

INTRODUCCIÓN

El grupo de investigación COMMAT ha venido realizando investigaciones sobre la formación de profesores, particularmente para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de enseñanza básica. En particular, nos ha interesado indagar en la formación en prácticas docentes que promueven el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes, especialmente de la argumentación en el aula matemática, y la relación de los procesos argumentativos con la gestión de contingencias (Solar, Deulofeu, Ortiz y Ulloa, 2015). Los resultados se han obtenido en base a la aplicación de una metodología de formación continua llamada Metodología de Trabajo Docente (MTD), la cual se ha diseñado (Solar et al., 2011) y validado en proyectos anteriores, que articula el aprendizaje de un conocimiento didáctico con la reflexión sobre la práctica que se requiere del profesor para apropiarse de dicho conocimiento. La metodología se ha caracterizado por problematizar situaciones de enseñanza por medio de análisis de la práctica de aula, e incentivando la reflexión permanente del profesor, teniendo como objetivo que el profesor profundice en las reflexiones que puede hacer de las prácticas tanto de sus compañeros como de otros, en contexto de

un trabajo colaborativo, en que el formador va colaborando con el docente en la preparación de sus clases y va monitoreando el proceso mediante la observación de sus clases. Dicha metodología se ha llevado a cabo por medio de un ciclo de formación continua con profesores, que más que avanzar linealmente por fases, supone un trabajo en espiral, en que la ejecución de cada fase permite profundizar en las fases anteriores. Los resultados obtenidos nos han llevado a preguntarnos cuáles son las características fundamentales de la metodología que nos permitan formular un modelo más general de formación que vaya más allá del contexto de formación para la promoción de competencias matemáticas. Por tanto, la problemática de esta investigación, enmarcada en la formación permanente de profesores, tiene relación con la identificación y descripción de aquellas dimensiones particulares de la metodología que se pueden postular como centrales para la elaboración de un modelo más general para el desarrollo profesional del profesor que enseña matemáticas, teniendo como consecuencia que este modelo puede potencialmente ser utilizado para promover una variedad de conocimientos didácticos.

MARCO REFERENCIAL

Formación continua de profesores

En los últimos años, se ha puesto un especial foco en la problemática de investigar formas de trabajar con docentes en ejercicio, en el marco de promover su desarrollo profesional. Se ha observado que los profesores muestran grandes dificultades para transferir y poner en práctica los conocimientos adquiridos en los procesos de capacitación, a sus propias prácticas, sobre todo ello supone generar cambios paradigmáticos en sus prácticas. Aquí aparecen grandes dificultades, tensiones y resistencias que han sido ampliamente documentadas en la investigación. Los reportes señalan que aquellos procesos de formación que han obtenido resultados positivos han implicado sustantivamente a los docentes durante el proceso de capacitación. Roesken (2011) señala que el profesor aprende estableciendo relaciones entre la teoría y la práctica, en donde su conocimiento profesional se desarrolla contrastando creencias y experiencias en contextos reflexivos y colaborativos.

Roesken (2011) destaca 4 modelos de formación continua. *La Enseñanza en contexto* (Schoenfeld, 1999), que describe que las acciones de los profesores son acciones realizadas en momentos específicos, con intenciones determinadas por el conocimiento y las creencias del profesor, por lo que el trabajo sobre estos dos elementos es central al proceso. El modelo de aspectos profesionales (Llinares y Kramer, 2006) sitúa al profesor en formación como un actor social, e identifican tres materias de estudio: contenido, contexto y comunidades. Por su parte, Krainer (2002) propone un modelo de cuatro dimensiones de desarrollo profesional: acción, reflexión, autonomía y participación en redes de colaboración. Finalmente, Clarke y Hollingsworth (2002) proponen avanzar desde enfoques tradicionales de formación hacia modelos interconectados de desarrollo profesional, que involucra activamente al profesor en la aplicación y reflexión sobre dominios de conocimiento personales, externos, de la práctica y de resultados.

Como se puede observar, todos estos modelos incluyen al conocimiento como un elemento central de la formación. La calidad y características de aquel conocimiento propio de un profesor de matemática ha sido motivo de amplio debate e investigación de la comunidad académica, en donde destacan los ampliamente conocidos aportes de los modelos del Conocimiento Pedagógico del Contenido o PCP, y el Conocimiento Matemático para la Enseñanza (MKT). Considerando la diversidad de modelos posibles de utilizar, en adelante emplearemos el término “conocimiento didáctico-matemático” como concepto aglutinador de estos modelos.

Metodología de trabajo docente

Desde el año 2010, la metodología de trabajo docente se ha utilizado en diversos proyectos de investigación y de desarrollo que han implicado una formación de profesores en la temática de cada uno de estos proyectos, entre otros: FONIDE 511091 (2010-2011): formando profesores en el

desarrollo de competencias matemáticas (Solar et al., 2011); Proyecto de docencia UCSC FAD 01-2013 (2013): utilizada para la formación inicial de profesores en gestión de aula de matemáticas; Fondecyt de Iniciación 11130675 (2014-2015): buscando promover en los profesores el desarrollo de la competencia de argumentación en el aula de matemáticas. En ellos, la metodología ha permitido que los profesores se hayan apropiado de conocimiento didáctico-matemático específico, articulado con prácticas para la gestión del aula matemática, en relación a la promoción del desarrollo de competencias matemáticas. Las experiencias descritas han validado la metodología como modelo para el desarrollo profesional del profesor de matemáticas (Solar et al., 2011; Solar, Rojas, Ortiz y Ulloa, 2012; Solar y Deulofeu, 2015; Solar, Deulofeu, Ortiz y Ulloa, 2015).

La metodología originalmente se constituyó de 3 etapas: a) estudio de un conocimiento didáctico-matemático especializado del profesor que enseña matemática mediante el análisis de la práctica de otros, b) análisis de la propia práctica y el diseño de clases en base al conocimiento en estudio, c) implementación y evaluación de clases con criterios basados en el conocimiento en estudio. Después de varios proyectos de aplicación, hemos visto que es mejor, desde la perspectiva de la progresión del proceso de formación, separar el análisis de la propia práctica con el diseño de clases y unir este último con la aplicación, resultando finalmente que la secuencia de formación se conforme de 4 etapas: a) Estudio del conocimiento, analizando la práctica de otros; b) Estudio del conocimiento, analizando la práctica propia; c) Puesta en acción del conocimiento, a través de la planificación e implementación de clases; d) Evaluación reflexiva de la práctica, bajo criterios dados por el conocimiento en estudio. Hemos identificado además la conveniencia de iterar estas etapas en ciclos dentro del proceso de formación, lo que supone un trabajo en espiral, en que la ejecución de cada ciclo permite mirar y profundizar en las fases anteriores.

La descripción de las distintas etapas muestra cómo opera la secuencia de estudio, que busca la progresión tanto del estudio del conocimiento didáctico-matemático, como de las tareas que los participantes emprenden durante el proceso. Para comprender los criterios bajo los cuales esta metodología se organiza, es necesario también visibilizar los principios orientadores que fundamentan la propuesta. A continuación se indican estos principios, sin una jerarquía u orden particular: a) Un profesor se desarrolla en contextos de trabajo colaborativo con pares; b) El conocimiento requerido por un profesor que enseña matemática es de naturaleza didáctica-matemática; c) El trabajo de un profesor en formación debe articular la teoría con la práctica; d) El estudio de la práctica se realiza con base a evidencias, en especial aquellas propias de su contexto.

Se puede observar que estos principios van en la línea de los modelos destacados por Roesken (2011), en la página anterior. A pesar de lo anterior, dos hechos nos incentivaron a poner a la misma metodología como objeto de estudio. En primer lugar, la convicción que la metodología permitía abordar conocimientos no necesariamente asociados a promover competencia matemática, y luego, la identificación durante la implementación de ciertas características que no estaban reflejadas en los principios originalmente enunciados. En adelante, se describirá el método de investigación a través de los cuales pudimos identificar aquellas características centrales a la metodología, para luego comunicar los resultados de ésta.

MARCO METODOLÓGICO

Como contexto, cabe señalar que el estudio se realizó en el marco del proyecto Fondecyt de Iniciación 11130675, que buscaba estudiar el desarrollo de la habilidad Argumentar y Comunicar en el aula de matemáticas, y su relación con la gestión de eventos contingentes ocurridos durante la clase. Para ello, se implementó un seminario de 1 año y medio de duración, compuesto por 20 sesiones, en los que participaron 10 profesores de educación básica de la provincia de Concepción. Para el diseño del seminario se decidió utilizar la metodología de trabajo docente ya descrita, y se organizó un equipo de trabajo compuesto por el investigador principal y dos formadores de profesores con experiencia en formación inicial y continua.

Es en este escenario que se emprendió un estudio de naturaleza cualitativa, orientado a describir, interpretar y entender el significado del proceso de formación visto como un fenómeno social (Bryman, 2004), el cual no puede estudiarse en forma aislada, sino con métodos que sean respetuosos de la complejidad subyacente, en donde las acciones planificadas por los sujetos pueden verse alteradas por el dinamismo del fenómeno formativo, la que justifica la elección de un diseño de estudio de casos (Stake, 1998), más aun considerando que el seminario va evolucionando en una secuencia que aunque definida a priori, no es estática ni indiferente a su acontecer.

Para analizar las características centrales del proceso de formación, es que se filmaron de forma completa todas las sesiones, en las que además el investigador tomaba el rol de observador no participante, mientras los formadores cumplían el rol de observadores participantes. Se seleccionaron aquellas sesiones en las que se manifestaron actividades de formación cuyos resultados permitieran representar de mejor forma los principios de la metodología, así como sesiones en las que se observaran conductas y respuestas en los participantes, que fuesen evidencia de reflexiones de nivel interpretativo (Solar, Rojas, Ortiz y Ulloa, 2012).

La estrategia de análisis consideró trabajar sobre dos fuentes de datos: las filmaciones de las sesiones seleccionadas, y las producciones de los participantes. Se describieron las características de las tareas asignadas a los participantes, la gestión de los formadores, y las actividades consideradas como transversales o nucleares a cada una de las etapas de la metodología. Los mecanismos de control de calidad de las interpretaciones y resultados utilizados son meta-análisis, multi-método y triangulación (Ruiz Olabuenaga, 2003).

RESULTADOS

Los resultados del análisis de los casos de aplicación de la metodología de trabajo docente en los distintos seminarios de formación han permitido deducir 7 características que tienen la connotación de ser centrales a la metodología, las cuales se presentan a continuación:

Conocimiento del grupo de profesores: presentado en forma original como resultado de un proceso de diagnóstico y, si es necesario, selección de participantes. En el caso de nuestro seminario, se entrevistó a un conjunto de profesores buscando aspectos comunicativos específicos. Es importante señalar que esta característica no es exclusiva del inicio del proceso de formación, sino que se presenta en forma constante, ya que las distintas etapas permiten la manifestación de distintas habilidades y competencias. El proceso asociado a implementar la metodología requiere recopilar información constante sobre los profesores, pues esto permite diseñar sesiones de trabajo que consideren el contexto de sus participantes.

Estudio de un conocimiento especializado asociado al aula matemática: referido al estudio de conocimientos especializados para enseñar matemática, que hemos descrito en general como didáctico matemático. El conocimiento al que se refiere esta característica puede ser objetivo del proceso de formación, o bien, medio para el logro de otros propósitos. La metodología se ha diseñado específicamente para promover el desarrollo de conocimiento didáctico basado en la reflexión. Por otra parte, la reflexión que se propone en esta metodología tiene una base empírica y práctica, y esta base puede ver modificada su estructura al abordar distintas disciplinas.

A modo de ejemplo, en nuestro seminario la metodología se utilizó para estudiar el desarrollo de la competencia de argumentación en el aula de matemáticas. Se observa que en la sesión 1 (ver tabla 1), el conocimiento respecto a argumentación es el foco del objetivo de aprendizaje para los docentes, en donde se busca caracterizar y diferencias ambas acciones. En las sesiones 12 y 16 se utiliza el estudio de ciertos conocimientos pedagógicos de la matemática como un mecanismo para el logro de propósitos más globales. A continuación se muestran algunos ejemplos que ilustran la característica anterior, extraídas de las sesiones del 2014 del seminario “Gestión de la argumentación en el aula de matemáticas”:

Tabla 2. Algunos conocimientos estudiados en el aula matemática

Sesión	Conocimiento	Ejemplo de actividad de formación del seminario
1	Competencia Matemática: la argumentación	Observe los siguientes episodios de clases: CLIP 1: Niños calculando $65+65$ en la pizarra. CLIP 2: Niños resolviendo un problema de decrecimiento exponencial. ¿En cuál de los episodios se observan interacciones argumentativas entre estudiantes?
13	Rol de las actividades y de su gestión en el desarrollo de la argumentación.	1. Lea el documento (planificación), y señale cuáles son los elementos que promueven o limitan los procesos argumentativos. 2. Observe el episodio de clases. Analice la gestión de la profesora, respecto de lo planificado. ¿Se observan efectos sobre el proceso argumentativo? ¿Cuáles?

La práctica es foco/medio para desarrollar conocimiento: El estudiar con los profesores conocimiento especializado para enseñar matemática, tal como se describió previamente, se realiza en contextos de estudio de casos, lo que permite el análisis de las prácticas de otros y de la práctica propia. Más aun, el ciclo de implementación de la metodología avanza hacia la preparación e implementación de clases, lo que transforma el análisis de la práctica de otros, en una planificación y reflexión de la práctica propia. Se observa entonces, un conjunto de tareas basadas en acciones que el profesor efectivamente realiza en su práctica, tareas que constituyen una problemática que requiere de acciones y contextos progresivos que van incrementando la complejidad de análisis. Este hecho, se evidencia en el uso de las etapas en el seminario: análisis de la práctica de otros (sesiones 1 a 3), análisis de la práctica propia (sesiones 4 a 14), planificar la práctica propia (15 a 17) y evaluar la práctica propia (sesión 20 del año 1, y sesiones 1 a 3 del año 2).

Elicitar ideas de los profesores: se pudo observar que los profesores participantes logran dar a conocer en profundidad el conocimiento especializado para enseñar matemática para posteriormente poner en acción sus ideas. Lo anterior se logra a través de dos mecanismos: iniciar siempre con una problematización, y la gestión del formador.

El primer mecanismo es iniciar siempre con una problematización, que por su carácter desafiante, promueve la comunicación y discusión de sus ideas, viéndose los profesores en la necesidad de argumentar y precisar sus afirmaciones respecto de sus creencias. Esta problematización se plantea en un contexto específico y real, en donde las tareas y preguntas son formuladas desde una perspectiva de tomar posición respecto a algún elemento. Esto promueve la manifestación de al menos dos elementos que en nuestra opinión son muy relevantes. En primer lugar, se observan manifestaciones de las creencias de los profesores, en vez de emitir respuestas que el docente supone que los formadores esperan. En segundo lugar, permite asignar tareas que van más allá del análisis de la gestión de otros. En la tabla 2 se observan algunos ejemplos de actividades de problematización que responden a estos elementos.

Se observa que las preguntas orientadoras se asocian a problemáticas específicas en contextos reales e inducen la toma de decisiones y a la reflexión, permitiendo la vinculación reflexiva con la práctica propia, con lo que la elicitación de las ideas de los participantes se vuelve natural. Cabe consignar que en las primeras etapas, los elementos recién mencionados no necesariamente se dan en forma

Tabla 2. Ejemplos de primer mecanismo: “Iniciar siempre con una situación problemática”

Sesión	Pregunta orientadora del problema
10	¿Qué elementos de la gestión del profesor observado modificaría usted para promover la manifestación de interacciones en niños que presenten la estructura argumentativa completa? ¿Por qué?
13	Luego de estudiar la planificación de clase, y de observar clase, ¿está de acuerdo con las modificaciones que la profesora realizó respecto de lo planeado? ¿Qué elementos habría mantenido usted, y por qué?

Este segundo mecanismo, la gestión del formador, por su carácter inductivo promueve la comunicación, verificación y reflexión de sus ideas, viéndose en la necesidad de contrastar y modificar sus afirmaciones respecto del marco teórico. El formador no es sólo un mediador, sino que cuestiona y profundiza en las ideas de los profesores, verificando si las interpretaciones son adecuadas, generando debates, buscando comprensión común del grupo para ciertas ideas, ya sean presentadas a priori, o emergentes. Así, es el formador quien busca la reflexión de los participantes sobre tareas que son propias del diseño, implementación y evaluación de secuencias didácticas. A continuación se presenta un extracto de la sesión 13, en donde se observa este mecanismo, en un diálogo entre Blanca y el formador:

Formador: ¿Qué aspecto de la actividad promueve argumentación?

Bernardita: El que se pida que expliquen cómo lo están haciendo.

Formador: ¿Se observa en el video que tu gestión provoca esto?

Bernardita: Yo creo que no porque... No está como directo... Yo vi a un chico resolver, pero no pregunté más generalizado, “¿cómo lo hiciste tú?”, como para haber visto más opiniones de los chicos antes de resolver el ejercicio en sí. No aparece ahí que haya habido más opiniones respecto de lo que es la estimación.

Formador: Pero en esta clase ¿revisaste lo que los alumnos tenían en sus cuadernos?

Bernardita: Sí, de hecho... Pero... Pienso que debería haber mandado a un chico a la pizarra que la haya hecho equivocado.

Formador: Pero la niña que enviaste no lo hizo equivocado

Bernardita: No, pero primero, debí enviar alguien antes que la niña. Entonces... yo lo hice al revés. Envié a la niña después con el error, pero, a lo mejor, para que hubiera habido más discusión... debí enviar el error primero. Entonces ahí habría podido pedirles a más chicos para que hubiera un debate entre ellos.

El proceso de elicitación de ideas de profesores es planificado en la metodología. Las acciones de diseño y gestión de las sesiones se articulan entre sí. La experiencia del equipo a cargo de estas acciones pasa a ser relevante para la selección de las tareas que los profesores deberán realizar, así como de la elección de los episodios de clases que serán objeto del estudio de caso

Implementar y evaluar propuestas de enseñanza: Es también un elemento central de la metodología. En el caso del seminario, luego de analizar la estructura de la argumentación, el análisis de clases de niños argumentando, evaluando planificaciones y gestión de otros, los docentes planifican una clase que será realizada con sus estudiantes. La lección es planeada en un formato que permita poner énfasis en los elementos de estudio del seminario; en nuestro caso, se pedía incluir, a continuación de la actividad central para promover argumentación en el aula, el conjunto de respuestas y posiciones esperadas que podrían surgir en las y los estudiantes. Aquí no se pedía el

universo completo de respuestas posibles, sino un set de afirmaciones plausibles de ser propuesta por el grupo de alumnos del profesor. A continuación, se solicitaba describir acciones docentes específicas para promover la contraposición de ideas, como por ejemplo, modificar las condiciones

del problema, registrar respuestas seleccionadas en la pizarra antes de su socialización, simular ignorancia o validar momentáneamente la respuesta incorrecta frente a un problema, entre otras. La elección de estas estrategias de gestión tiene un componente empírico, pues se le pide a los docentes que anticipen el escenario a partir del conocimiento que tiene del grupo específico de niños.

El plan de clase es retroalimentado por el equipo de formadores, para luego ser implementada. Esta clase se filma y analiza, identificando los aciertos y problemáticas asociadas a la implementación del plan. Estos elementos son utilizados para la edición de un clip que permita, en sesiones posteriores, analizar y evaluar la implementación por parte del grupo completo de profesores.

A modo de ejemplo, ilustramos brevemente con el caso de Matilde, profesora de un 7mo básico, quien diseñó una clase de clasificación de cuadriláteros. Ella planeó la clase para, entre otras cosas, generar una discusión respecto de la clasificación del cuadrado (ubicado en posición horizontal) y el rombo rectángulo (que es también un cuadrado, ubicado en posición diagonal). La discusión se produjo, pero una respuesta que no esperaba (cuando el rombo gira, se transforma en cuadrado) la obligó a modificar la gestión de la clase, incorporando la nueva respuesta en la discusión de un modo que la dejó insatisfecha. El análisis posterior del evento, por parte del grupo de profesores, permitió evidenciar que la respuesta inesperada incentivó a los niños a participar del debate, lo que generó más desorden (el motivo de fondo de la insatisfacción) pero también obligó a los niños a proveer argumentos más finos a favor o en contra, lo que fue valorado muy positivamente por todos los profesores. La contraposición de opiniones permitió a Matilde valorar desde otra perspectiva el resultado de su gestión, mientras que al resto del grupo permitió comprender la lógica y propósitos detrás de las decisiones de la profesora analizada, teniendo la oportunidad de preguntar de inmediato si esperaba o no ciertas reacciones.

Secuencia progresiva y articulada de temas y casos: Esta característica acompaña la evolución estructural de las distintas etapas de esta metodología. El diseño de las sesiones busca que los profesores vivan un continuo de formación, lo que requiere que las sesiones dentro de cada etapa progresen, tanto en la complejidad del conocimiento como del análisis. Como ejemplo, se muestra la secuencia de tareas asociadas al estudio de casos que permite conectar las etapas 2 y 3 de esta implementación particular de la MTD.

Tabla 3. Muestra de secuencia de tareas de estudio de casos de sesiones consecutivas

ETAPA 2	S12	Análisis de la gestión de las condiciones didácticas de una actividad, que promueven argumentación.
	S13	Análisis de la relación entre las condiciones didácticas de una actividad, y la gestión de aula y acciones docentes que promueven argumentación.
	S14	Frente a una actividad con condiciones didácticas adecuadas, análisis de las características de la gestión especializada de clase para efectivamente promover procesos argumentativos.
ETAPA 3	S15	Frente a una actividad con condiciones didácticas adecuadas, diseñar la gestión especializada de clase para promover efectivamente procesos argumentativos.
	S16	Diseñar una actividad, con condiciones didácticas específicas, y su gestión especializada de clase para promover efectivamente procesos argumentativos.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Hemos presentado las características centrales de la metodología implementada. Aunque en la actualidad estamos discutiendo las dimensiones y principios de un modelo más general de enseñanza a profesores basada en la experiencia, las características propuestas permiten discutir elementos asociados a profesor efectivos de formación continua de docentes en ejercicio.

En primer lugar, se puede asegurar que la metodología de trabajo docente diseñada e implementada ha logrado superar los enfoques tradicionales de formación, los cuales tienen la concepción central

de que primero se deben modificar los conocimientos y creencias de los profesores, y que ello tiene como consecuencia lineal una modificación de sus prácticas (Clarke y Hollinsworth, 2002). En cambio, el estudio del conocimiento y el análisis de la práctica se articulan progresivamente, en el entendido que esta relación continua favorece y nutre los cambios y reflexiones sobre ambos elementos. Esta reflexión y experimentación permite en primer lugar hacer consciente al docente de las decisiones e intenciones detrás de éstas, de modo de poder evaluarlas de forma más transparente. Por otra parte, la metodología ha validado el uso de videos y de estudio de casos como una fuente importante de reflexión sobre la práctica. Más aun, la secuencia de un análisis de la práctica de otros, que avanza hacia el análisis de la práctica de un compañero y, eventualmente, la propia, va dotando de objetividad al proceso, al refinar los criterios de observación y evaluación, lo que es consistente con otros resultados de investigación (Van Es y Sherin, 2010, entre otros). Pero este hecho sólo se debe entender considerando que tanto el diseño de las actividades de formación, como la gestión de las sesiones por parte de los formadores, articulan consistentemente un conocimiento especializado con un análisis reflexivo de la práctica.

Referencias

- Bryman, A. (2004) *Social Research Methods. Second Edition. Oxford: Oxford University Press.*
- Clarke, D., Hollinsworth, H. (2002). *Elaborating a model of teacher professional growth. Teacher and Teacher Education, 18, 947-967.*
- Roesken, B. (2011) *Hidden Dimensions in the Professional Development of Mathematics Teachers. In:service Education for an with teachers. Rotterdam: Sense Publishers.*
- Solar, H., Deulofeu, J. (2015, no publicado). *Condiciones para promover argumentación en el aula de matemáticas. BOLEMA.*
- Solar, H., Deulofeu, J., Ortiz, A., Ulloa, R. (2015, no publicado). *Dealing with contingency in Mathematics Lessons through Argumentative Orchestration. Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education.*
- Solar, H., Espinoza, L., Rojas, F., Ortiz, A., González, E., Ulloa, R. (2011). *Propuesta metodológica de trabajo docente para promover competencias matemáticas en el aula, basadas en un Modelo de Competencia Matemática (MCM). Informe final Proyecto Fonide 511091. Mineduc: Chile.*
- Solar, H., Rojas, F., Ortiz, A. y Ulloa, R. (2012). *Reflexión docente y competencias matemáticas: un modelo de trabajo con docentes. RECHIEM: Revista Chilena de Educación Matemática, 6(1), 257-267.*
- Stake, R. (1998). *Investigación en estudio de casos. Madrid: Morata.*
- Ruiz Olabuenaga, J. (2003) *Técnicas de triangulación y control de calidad en investigación socioeducativa. Bilbao: Fundación Horreum Fundazioa.*
- Van Es, E. A., y Sherin, M. G. (2010). *The influence of video clubs on teachers' thinking and practice. Journal of Mathematics Teacher Education, 13(2), 155-176.*

ⁱ Esta investigación ha sido financiada por el proyecto Fondecyt 11130675.