

CAMBIO EN LA REFLEXIÓN DE PROFESORES DE PRIMARIA, UTILIZANDO UNA METODOLOGÍA DE TRABAJO DOCENTE, QUE PROMUEVE EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN EL AULA

Andrés Ortiz – Horacio Solar — Francisco Rojas – Rodrigo Ulloa

aortiz@ucsc.cl – hsolar@ucsc.cl – frojass@uc.cl – rulloa@ucsc.cl

Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile - Universidad Católica de la
Santísima Concepción, Chile - Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile -
Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile

Tema: Formación y actualización del Profesorado

Modalidad: CB

Nivel educativo: Formación y Actualización Docente

Palabras clave: Reflexión, Competencias matemática, Formación de profesores,
Metodología de trabajo docente

Resumen

En esta comunicación se presentan los resultados de la evolución manifestada por profesores de enseñanza primaria, en sus procesos reflexivos acerca de prácticas docentes, en la implementación de un modelo didáctico para el desarrollo de competencias matemáticas en el aula. Lo anterior se implementa a través de la problematización de situaciones de enseñanza de la matemática por medio de análisis de episodios de aula. De este modo, se muestra una gestión específica en el desarrollo de competencias matemáticas, lo cual incentiva la reflexión permanente del profesor para posteriormente ser capaz de desarrollar dichas competencias en el aula. Presentamos el caso de tres profesoras que evidencian diferentes trayectorias de reflexión, teniendo como punto en común que todas transitaron de un nivel descriptivo de carácter pedagógico a niveles interpretativos que demuestran causalidad con criterios didácticos.

Introducción

Desde los trabajos de Shön (1998), la reflexión del profesor en el desarrollo de su práctica ha tomado un importante rol en los procesos de formación permanente del profesorado (Perrenoud, 2004). Estos procesos reflexivos permitirían al docente cuestionar su conocimiento profesional, tanto el relativo al conocimiento pedagógico general, como el referido al conocimiento didáctico del contenido (Shulman, 1987), y reflexionar acerca de la práctica realizada por otros profesores, como la realizada por ellos mismos, y con esto comprender y mejorar el propio ejercicio profesional (Zeichner, 1993). Para llegar a construir conocimiento profesional, en nuestro caso un conocimiento didáctico de base, Schön (1998) sostiene que es necesario tanto el proceso reflexivo que se desarrolla antes y después de la acción (reflexión sobre la acción) como también aquel diálogo reflexivo del profesional con su entorno de acción que es donde resuelve las situaciones problemáticas profesionales previstas y las emergentes

(reflexión en la acción). En este sentido, el análisis conjunto de experiencias clínicas de enseñanza, es decir, situaciones intencionalmente diseñadas para ser analizadas, se constituye como la herramienta fundamental de una metodología de trabajo docente, la cual pone un énfasis en la gestión, al interior del aula de matemáticas, de competencias matemáticas. Actualmente, el enfoque por competencia es considerado en la comunidad internacional como una propuesta educativa que va más allá del aprendizaje de contenidos, y apunta a la formación de ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos, permitiéndoles identificar y entender el rol que juegan las matemáticas en el mundo (OCDE, 2003). Sin embargo, es esencial que los docentes cuenten con herramientas claras para su implementación en aula. En investigaciones desarrolladas en los últimos años (Espinoza, Barbé, Mitrovich, Solar, Rojas y Matus, 2008; Solar, Azcárate y Deulofeu, 2012), hemos ido consolidando un Modelo de Competencia Matemática (MCM) que permitiría a los docentes articular dicho trabajo. Este modelo se encuentra caracterizado en Espinoza et al. (2008), trabajo en que se identificaron cuatro competencias matemáticas en el currículum, cada una compuesta por un conjunto de procesos matemáticos: resolución de problemas, representación, razonamiento y argumentación, cálculo y manipulación de expresiones matemáticas.

Para llevar al aula el MCM, hemos propuesto una Metodología de Trabajo Docente (MTD) en la cual se busca la comprensión de dicho modelo por parte de los profesores y así impactar en el aprendizaje, por medio de actividades bien organizadas siguiendo este modelo como modelo didáctico para la gestión del conocimiento matemático. Es así entonces que la MTD se caracteriza por problematizar situaciones de enseñanza, con foco en el desarrollo de competencias, por medio de análisis de episodios de aula, e incentivando la reflexión permanente del profesor para que profundice en las reflexiones que puede hacer de las prácticas tanto de sus compañeros como de otros. (Solar, Rojas, Ortiz y Ulloa, 2012). El propósito de esta comunicación es mostrar la evolución en la trayectoria de reflexión de tres profesoras de primer y segundo año básico (6 a 7 años), que fueron capacitadas junto con otros 8 profesoras en el marco de un proyecto de investigación que estudiaba el modelo de competencias matemáticas utilizando la MTD (Solar, Espinoza, Ortiz, González y Ulloa, 2011).

Niveles de Reflexión de la práctica

La reflexión y análisis de las prácticas permiten observar el nivel de comprensión de los profesores sobre las características que deben tener las situaciones didácticas y su

implementación en el aula para el desarrollo de las competencias matemáticas. Para ello es muy relevante que no solo cuestionen dichas prácticas, sino que propongan y fundamenten alternativas de gestión según sus propias realidades de aula y también sobre el conocimiento mismo que es construido en ella (Espinoza, Barbé y Gálvez, 2009).

Para indagar en la reflexión de los docentes, Van Es y Sherin (2007) proponen estudiar los cambios que se producen respecto de los análisis que éstos hacen de las prácticas, tanto propias como ajenas. Los autores proponen tres aspectos a tener en cuenta: el actor involucrado en el análisis realizado por el docente, el tema, y el tipo de análisis realizado. La tabla 1 caracteriza los elementos de cada categoría:

Tabla 1: Categorías de análisis de la reflexión (Van Es y Sherin, 2007, p. 161)

Actor	Tema	Tipo
Estudiante	Pensamiento matemático	Descriptivo
Docente	Gestión de la clase	Evaluativo
Currículum	Aspectos didácticos	Interpretativo
El/ella mismo/a	Clima de la clase	
Otros	Otros	

La primera de estas categorías busca ahondar sobre quién se hacen los comentarios cuando el docente realiza un análisis de la práctica. La segunda categoría aborda aquellos temas sobre los que hablan los profesores, que incluye: el pensamiento matemático (ideas matemáticas y a la comprensión expresada en la clase), aspectos didácticos (técnicas y estrategias para la enseñanza), clima de clase (entorno social de la misma), la gestión (declaraciones sobre la mecánica de la clase), entre otros aspectos. La tercera categoría se centra en cómo los profesores analizan la práctica: a nivel descriptivo (declaraciones que relatan los hechos ocurridos), evaluativo (declaraciones sobre lo que se considera bueno o malo, o sobre aquello que debería haber sido hecho de manera diferente), e interpretativo (declaraciones en las que los profesores hacen inferencias sobre lo que observan, haciendo hipótesis acerca de por qué estos acontecimientos ocurren).

En Solar et al. (2011) desarrollamos tres niveles de análisis, que varían en función de la presencia de causalidad en los argumentos dados por los profesores al analizar su práctica y la de otros. Dichos niveles son: descriptivo, relacional e interpretativo. En el nivel descriptivo, hay una ausencia de relaciones de causalidad; en el nivel relacional, dichas relaciones son puntuales, y solo en el nivel interpretativo, se evidencian

relaciones sustanciales de causalidad. Por otra parte, el paso de un nivel a otro se ve reflejado por cambios en el tema de análisis: en un nivel descriptivo existe una tendencia a considerar aspectos de carácter pedagógicos, en cambio en los siguientes niveles se empiezan a considerar aspectos de carácter didáctico, es decir, estrictamente relacionados con la enseñanza y aprendizaje matemáticos. Un segundo criterio de transición son los actores: en un nivel descriptivo puede centrarse en el alumno, profesor u otros actores, en cambio en un nivel interpretativo estos actores aparecen articulados y mutuamente dependientes. Finalmente un tercer foco es el grado de explicitación de las reflexiones, es decir, cuán explícito era el argumento que fundamentaba la explicación de los hechos sobre los cuales se reflexionaba, tal que en un nivel interpretativo se esperaba que las relaciones de causalidad se expresen de manera clara y explícita. Esta propuesta analítica permite construir trayectorias reflexivas, a partir del análisis de las distintas instancias en que los docentes participan en la MTD, identificando el nivel reflexivo en el que se sitúa, y relacionándolo a la tarea didáctica que debía resolver, obteniendo una descripción robusta del discurso que pone en juego.

Metodología de trabajo docente (MTD)

La MTD se ha concretizado en fases de trabajo que forman un ciclo de estudio con los docentes. Más que avanzar linealmente por cada una de ellas, esta metodología propone un trabajo en espiral con los profesores, en que la ejecución de cada una supone volver a mirar las etapas anteriores, profundizándolas y estableciendo conexiones entre ellas. Las fases propuestas por Solar et al. (2012b) son las siguientes:

- **Estudio de una temática matemático-didáctica** específica, que incluye la puesta en práctica en aula de algunas propuestas de enseñanza elaboradas expresamente para su análisis y reflexión en términos de la experiencia vivida por algunos profesores al implementarlas.
- La **elaboración de una secuencia de enseñanza** en torno a un contenido matemático afín a las situaciones anteriores y que sea coherente con los principios didácticos que propone esta metodología, referidos a la construcción del conocimiento y el desarrollo de competencias en los estudiantes.
- La **implementación** de dicha secuencia de enseñanza con apoyo y seguimiento en el aula, y con retroalimentación inmediata por parte del equipo investigador que acompaña al docente en sus clases.

- **Análisis y reflexión colectiva** sobre las distintas experiencias vividas, buscando determinar y comprender sus fortalezas y dificultades y, en función de ello, idear maneras de ajustar y mejorar tanto la secuencia de enseñanza como su propia gestión en el aula

El trabajo con los docentes se desarrolló en dos grandes fases. La primera de ellas consistió en un seminario de ocho sesiones, que constó de dos partes. En las primeras cuatro sesiones se estudió el MCM a través de diferentes actividades de análisis (casos clínicos¹, planificación, secuencias de actividades, etc.); en las siguientes cuatro sesiones las profesoras trabajaron en el diseño y discusión de una secuencia didáctica en torno a los problemas aditivos y técnicas de cálculo propias de los niveles en que se desempeñaban (1° y 2° básico). En esta fase se vivió tanto la reflexión teórica-empírica del MCM, como la reflexión del diseño de la secuencia didáctica, que retomó y se fundamentó en la reflexión y aprendizajes producidos. La segunda fase del trabajo con las docentes se basó en los procesos de implementación de la secuencia didáctica diseñada (basada en el MCM). Finalmente, de forma paralela y articulada con las tareas de diseño y aplicación, se promovió la reflexión de los docentes, tanto antes como después de dicha implementación. Para fines de la investigación, en esta segunda fase se seleccionaron tres casos de estudio, es decir, a tres docentes se les realizó un acompañamiento exhaustivo en su implementación de las secuencias didácticas diseñadas, con tal de analizar en profundidad la práctica y averiguar cómo impactó en ella el trabajo en la metodología de trabajo docente mediado por el MCM como modelo didáctico.

Evolución en las trayectorias de reflexión

Las tres profesoras (Mónica, Sonia y Valentina) evidencian cambios en sus trayectorias reflexivas (ver tabla 2). Al inicio del trabajo aplicando la MTD, las tres se sitúan en un nivel descriptivo con una caracterización pedagógica de lo ocurrido en aula, y a medida que avanzan en las diferentes instancias reflexivas las profesoras transitan en los niveles interpretativos. Sin embargo, las profesoras muestran distintas trayectorias respecto de sus niveles de reflexión. Por ejemplo, Mónica muestra intervenciones a un nivel

¹ Los “casos clínicos” corresponden a episodios de clase en los cuales se mostraban tanto situaciones de enseñanza aprendizaje diseñadas expresamente para su análisis por parte de las profesoras del seminario, como segmentos de clase de las propias profesoras participantes.

interpretativo en la última instancia reflexiva, pero en la escala más baja de este nivel. Sonia, desde mucho antes, se sitúa en el nivel interpretativo, prácticamente desde la primera entrevista y sobre todo en el grupo focal. Aun así, si bien tiene algunas intervenciones en la escala más alta de este nivel, en general sus reflexiones están en la primera escala. Por su parte, Valentina si bien en la última instancia se sitúa en un nivel interpretativo, desde instancias anteriores muestra intervenciones en ese nivel (Solar et al., 2012).

Tabla 2: Trayectorias de niveles de reflexión de los tres casos. (D: descriptivo, R: relacional, I: interpretativo)

	Entrevista	Seminarios (1 y 2)	Seminarios (7 y 8)	Análisis práctica 1	Grupos focales	Análisis práctica 2
Mónica	D	D	R	R	R	R
Sonia	D	D	R	I	I	I
Valentina	D	D	R	R	I	I

A continuación mostraremos algunas evidencias del caso de Sonia y como la MTD contribuyó a la trayectoria reflexiva. En la entrevista inicial, en general apunta a una caracterización pedagógica lo que indica un *nivel descriptivo* en su reflexión. Es así que ante la tarea de organizar la enseñanza de la adición y sustracción con números hasta 30, Sonia plantea criterios amplios tales como evaluación diagnóstica, los momentos de la clase, los aprendizajes previos. Los que apuntan a criterios de carácter general para cualquier clase y no para la clase de matemáticas ni en particular para la tarea concreta planteada, por se considera que Sonia apuntan más a gestión pedagógica de la clase que a una gestión didáctica. Lo anterior se evidencia en el siguiente extracto:

“Sonia: Creo que primero debemos hacer una evaluación diagnóstica...La colega toco un tema muy importante que es la coordinación con la colega de NT1 y NT2. Creo que ese es un tema fundamental, la articulación. (Comenta vivencia personal). Bueno, después ella decía los tres momentos que están en el desarrollo de la planificación: inicio, desarrollo y cierre. Conocer los aprendizajes esperados para desarrollar actividades, estrategias acorde a lo que el niño sabe y luego el cierre que te permite auto, co-evaluar y le permite al profesor hacer una retroalimentación a la clase siguiente, de acuerdo a lo que los niños aprendieron, o no, durante la clase anterior. Y tener siempre una cartita bajo la manga, porque como te decía yo, hay niños... todos aprenden a ritmos distintos, entonces tener una cartita bajo la manga; si un niño terminó, entregarle otra actividad... Estructurar los distintos momentos.”

En el octavo y último seminario, Sonia hace un cambio en la naturaleza de sus intervenciones dado que se asocian a *nivel relacional*. Ante la tarea de evaluar las respuestas de dos estudiantes, en que el primero tiene la respuesta correcta con ausencia

del procedimiento y el segundo tiene la respuesta incorrecta con una justificación correcta del procedimiento, Sonia interviene explicitando causas de carácter didáctico de lo que sabe realizar el segundo niño –*nivel relacional*- y además tiene intervenciones del más alta escala en el nivel relacional al posicionarse que le asignaría mejor puntaje al segundo niño, apuntando a que éste justifica fundamentándose en la acción de la operación, dado que articula los diferentes componentes del MCM, pero de forma parcial. Lo anterior se evidencia en el siguiente extracto:

“Sonia: es que si la pregunta fuera en relación solamente a la primera parte a marcar, entonces después hay una justificación, la justificación hace que uno piense diferente de asignar, por ejemplo si tuviéramos que asignar un puntaje, sí podría tener porque tiene clara identificar la acción y la operación. Ahora que la operación que él marcó no era correcta en la medida que no le iba a dar el total, pero sí sabe qué tiene que hacer y justifica correcto, incluso yo pienso que justifica mejor que el niño de arriba... porque él dice que porque se juntan los 6 autos, en cambio el niño dice porque $7+5$ son 12, pero en ninguna parte habla de la acción”

En la segunda entrevista, ante la tarea de describir el cierre de una clase, Sonia explica criterios didácticos para la gestión del cierre, y es capaz de decir que no se promueven competencias porque los niños no intervienen. El saber identificar los elementos del cierre que están ausentes se asocia a un *nivel interpretativo* que se evidencia en el siguiente diálogo:

“Sonia: En esa clase se trataba que era una ejercitación de las técnicas, pero ellos tenían que ser capaces de elegir la adecuada para ese momento y de eso se trata ahí, yo hago el análisis de que fueron capaces de elegir la técnica adecuada de las 2 que les había dado y hago notar que hay algunos que obvian el paso de dar se convierte, sino que al tiro lo piensan, y en esa clase que era la 4º habían niños que lo hacían ya ah, 79, 80 y el otro 5, 4, 84, yo creo que ahí se logró, la idea era saber elegir la técnica adecuada, aplicarla y eso. No veo que yo esté ahí como sistematizando, les pedimos, no estoy sistematizando la técnica o las técnicas, sino que estoy viendo que sí se puede elegir, que sí son capaces de hacerlo, como que les hago ver de que ellos fueron capaces de cumplir, elegir y aplicar la técnica
 Entrevistador: Tú percibes que estas promoviendo competencias en este cierre
 Sonia: es que ese cierre lo hago yo no más, eso es mío, los niños no tienen mayor participación, ese es el cierre de la unidad en general y ahí lo hago yo, es propio, yo no veo la competencia en el niño, que argumente por ejemplo, porque el cierre, mire un niño ahí me escucha.”

Conclusión

La MTD ha contribuido a que los profesores evolucionen en sus niveles de reflexión desde caracterizaciones descriptivas con carácter pedagógico (nivel descriptivo) hacia explicaciones de carácter didáctico relacionadas con la tarea matemática involucrada (nivel interpretativo). En particular las fases de *estudio de una temática matemático-didáctica* y el *análisis y reflexión colectiva*, son claves para promover la reflexión del

docente. Sin bien es cierto que las evoluciones en la reflexión fueron diferentes en los tres casos analizados, podemos sostener que todos avanzaron desde el nivel descriptivo donde se encontraban inicialmente para llegar a nivel reflexivo e interpretativo

Referencias bibliográficas

- Espinoza, L., Barbé, J., Mitrovich, D., Solar, H., Rojas, D., & Matus, C. (2008). Análisis de las competencias matemáticas en primer ciclo. Caracterización de los niveles de complejidad de las tareas matemáticas. Proyecto FONIDE N° DED0760. Santiago: Mineduc.
- Espinoza, L.; Barbé, J. y Gálvez, G. (2009). Estudio de fenómenos didácticos vinculados a la enseñanza de la aritmética en la educación básica chilena. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(2), 157-168.
- OCDE. (2003). *Marcos teóricos de PISA 2003. Conocimientos y destrezas en Matemáticas, Lectura, Ciencias y Solución de problemas*. Paris: autor.
- Perrenoud, P. (2004). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar*. Barcelona: Graó.
- Schön, D. A. (1998). *El profesional reflexivo: cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona: Paidós Iberica.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Solar, H.; Espinoza, L.; Rojas, F.; Ortiz, A.; González, E. y Ulloa, R. (2011). *Propuesta metodológica de trabajo docente para promover competencias matemáticas en el aula, basadas en un Modelo de Competencia Matemática (MCM)*. Proyecto FONIDE N° 511091. Santiago: MINEDUC.
- Solar, H., Azcárate, C., Deulofeu, J. (2012a). Competencia de argumentación en la interpretación de gráficas funcionales. *Enseñanza de las Ciencias*, 30(3), 133-154.
- Solar, H., Rojas, F., Ortiz, A. & Ulloa, R.(2012b). Reflexión docente y competencias matemáticas: un modelo de trabajo con docentes. *RECHIEM: Revista Chilena de Educación Matemática*. 6 (1) 257-267.
- Van Es, E. A., y Sherin, M. G. (2007). Mathematics teacher' "learning to notice" in the context of a video club. *Teaching and Teacher Education*, 24(2), 244-276.
- Zeichner, K. M. (1993). El maestro como profesional reflexivo. En D. Liston y K. M. Zeichner (Eds.), *La formación del profesorado y las condiciones sociales de la enseñanza*. Madrid: Morata.