

INVESTIGACION

*PERFECCIONAMIENTO EN MATEMÁTICA BASADO EN COMPETENCIAS PARA  
DOCENTES DE ESCUELAS BÁSICAS MUNICIPALIZADAS DE LA REGIÓN DE LOS  
LAGOS Y DE LOS RÍOS*

Mathematical improvement based on competences for public elementary school teachers  
from Region de Los Lagos and Los Ríos

*Verónica Díaz Q., Alvaro Poblete L.*

Universidad de Los Lagos, Fuchslocher 1305, Osorno, Chile.  
mvdiaz@ulagos.cl

**Resumen**

El presente artículo, tiene como propósito compartir una propuesta de mejoramiento de las competencias profesionales en matemática, realizado a los profesores que imparten esta asignatura en 71 escuelas urbanas y rurales municipalizadas de la Región de Los Lagos y de la Región de Los Ríos de Chile. Para ello, a través de un proyecto de perfeccionamiento basado en un modelo de competencia profesional<sup>1</sup>, se diseñó una intervención didáctica con un tratamiento de los contenidos y la evaluación de los aprendizajes, en base a tipos de problemas y a tipos de competencias matemáticas<sup>2</sup>. Se explicita la estrategia didáctica utilizada y sus logros en relación a las competencias de los profesores y los resultados del aprendizaje de los alumnos.

*Palabras clave:* competencias profesionales, profesores de enseñanza básica, reforma educativa, resolución de problemas, competencias matemáticas, evaluación.

**Abstract**

This article aims at sharing a proposal for the improvement of the professional competences in Mathematics, carried out for teachers who give this subject in 71 urban and rural public schools from Región de Los Lagos and Región de Los Ríos in Chile. For this purpose, through an improvement project based on a professional competence model, a didactic intervention was designed and the contents and learning evaluation were treated based on the types of problems and mathematical competences. The didactic strategy used and the achievements in the teachers' competences and the students' learning results are mentioned.

*Key words:* professional competences, primary school teachers, educational reform, problem solving, mathematical competences, assessment.

<sup>1</sup> Proyecto Nacional de Investigación FONDECYT 1010980

<sup>2</sup> Proyecto Nacional de Investigación FONDECYT 1040035

## INTRODUCCIÓN

No cabe duda que los docentes son un elemento clave en el sistema educativo y un factor crítico para garantizar cualquier proceso de reforma. Su influencia resulta determinante para el mejoramiento escolar y la consecución de los objetivos educativos que la sociedad espera del sistema. La gran mayoría de los expertos coincide al afirmar que una de las dificultades de una reforma educacional es el cambio de identidad, competencias, actitudes y técnicas del profesor, es decir, la necesidad de un nuevo perfil para los docentes de esta etapa educativa. De ahí la importancia de asegurar su competencia para la consolidación de una nueva ordenación del sistema educativo.

A mediados de los 90 en Chile se constata la existencia de condiciones que hacen repensar los modos de formar a los nuevos profesores. Las condiciones identificadas dicen relación con una visión crítica de la calidad de los programas de formación docente. En la actualidad ha mejorado la formación de los profesores, sin embargo los resultados distan de ser los esperados. En esta búsqueda de mejoramientos y cambios, la Reforma Educativa en Chile y su implementación, ha supuesto para el profesorado importantes cambios profesionales que influyen en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, y su puesta en marcha, ha propiciado, entre otras cosas, una evaluación del rendimiento escolar a través del Sistema de Medición de la Calidad SIMCE y una evaluación de los docentes, a través del Sistema de Evaluación del Desempeño Docente.

Desde esta perspectiva, ambas constituyen un elemento del sistema educativo cuya influencia en la calidad de la educación hoy nadie discute. Sin embargo, las prácticas pedagógicas de los docentes siguen siendo foco de permanentes cuestionamientos, tanto desde la perspectiva de los modelos teóricos referidos al acto pedagógico como de las evidencias empíricas que dan cuenta de las características actuales de las prácticas y los discretos resultados de aprendizaje que ellas producen.

El estudio que presentamos se relaciona con estos aspectos y da cuenta del trabajo vivenciado en escuelas municipalizadas en dos regiones del país.

Por el conocimiento de las competencias profesionales de los profesores que imparten matemática y por la elaboración y aplicación de una estrategia de intervención que favorece la enseñanza de la matemática, el presente estudio se formula como un proyecto de investigación y desarrollo, que comprende un perfeccionamiento a los profesores que enseñan en el nivel de básica, como también un seguimiento de la actividad matemática que realizan en la escuela y la verificación de los logros de aprendizaje de sus alumnos.

Si desde la perspectiva de las Reformas Educativas actuales, un aspecto clave en su éxito, resulta ser la disposición para el cambio que los profesores tengan, al igual que la naturaleza de las competencias profesionales que manifiesten, entonces ¿es posible validar una estrategia de perfeccionamiento continuo en matemáticas, atendiendo a las competencias profesionales de los profesores y su transposición didáctica en el aula, como una alternativa de consolidar aprendizajes en los sectores escolares vulnerables?

A partir de este problema de investigación y para responder a esta interrogante, elaboramos un proyecto cuyos objetivos generales eran:

- Mejorar las competencias didácticas del profesor de matemática de octavo año de enseñanza básica (NB6)
- Intervenir con análisis didáctico el contenido del programa de estudio de NB6 considerando la resolución de tipos de problemas, ejercicios y tipos de competencias matemáticas.

Y los objetivos específicos:

- Elaborar una estrategia de intervención didáctica basada en situaciones de aprendizaje centrada en la resolución de tipos de problemas y tipos de competencias matemáticas
- Elaborar y validar instrumentos evaluativos basados en competencias matemáticas y tipos de problemas de contexto de acuerdo a los objetivos fundamentales y contenidos mínimos de la actual reforma.

Las hipótesis de trabajo que se formularon fueron las siguientes:

- H1: A través de un perfeccionamiento continuo con asistencia en aula, los profesores de octavo nivel de educación básica municipalizada, logran potenciar sus competencias y realizar una adecuada transposición didáctica de sus saberes en el aula.
- H2: A través de la intervención didáctica, los estudiantes de octavo nivel de educación básica municipalizada, manifiestan apropiación conceptual y procedimental en la resolución de problemas matemáticos.

A través de este artículo, por razones de espacio y cantidad de información se presenta sucintamente tanto el desarrollo como los resultados obtenidos en este proyecto.

## ANTECEDENTES TEÓRICOS

Las actuales Reformas Educativas en Iberoamérica, orientan sus acciones al mejoramiento de la calidad pedagógica de la educación en general. En el contexto de la enseñanza escolar, se han acompañado de diversos esfuerzos por encontrar las vías que permitan enriquecer a las instituciones educacionales con las condiciones necesarias, de tal modo, que se asegure el avance en transformaciones viables, eficaces y duraderas que enriquezcan y renueven las prácticas pedagógicas. Del mismo modo, se han logrado implementar sistemas de evaluación de la calidad de la educación.

En los últimos años, son varios los países de Iberoamérica que participan en las evaluaciones del Third International Mathematics and Science Study TIMSS (López-Varona y Moreno- Martínez 1997; Mullis et al. 2002), y Programme for International Student Assessment PISA (Harlen 2002 ; OECD 1999, 2000, 2004). y los resultados en matemáticas los sitúan en malas posiciones en la tabla clasificatoria de estos estudios comparativos internacionales. Frente a estos resultados, y ya con reforma en varios países, surgen además de motivos, interrogantes puntuales respecto a los bajos rendimientos en matemática: ¿se deben a las características de los alumnos?, ¿a las competencias de los profesores en el ámbito didáctico- matemático?, ¿a la forma de transferencia o transposición didáctica en el aula?. En tal caso, los sistemas centralizados de evaluación existentes en cada país, no están diseñados para dar respuestas a interrogantes como éstas, sólo dejan al descubierto los porcentajes del rendimiento en las disciplinas, que se traducen en índices de diferencias en sus propios ranking resultantes.

Chile participó por primera vez en el contexto internacional en la evaluación de TIMSS 1999 correspondiente al 8° año básico, situándose en uno de los cuatro últimos lugares de medición entre 38 países evaluados. En TIMSS 2003 el promedio nacional de matemática ubica a Chile nuevamente por debajo del promedio internacional. En matemáticas, los estudiantes chilenos tienen un rendimiento similar a tres países: Palestina, Marruecos y Filipinas. Superan a cuatro: Botswana, Arabia Saudita, Sudáfrica y Gana y están por debajo de treinta y ocho países.

Por otro lado, los resultados de PISA 2006 indican que en la prueba de matemática Chile ocupa el lugar 17 (entre 24) a 43 puntos de la media internacional; un desempeño claramente negativo.

Algunos de los motivos de estos resultados, pueden ser intrínsecos a la propia matemática por su alto grado de abstracción y rigor, o a las cualidades que para su aprendizaje requiere en el alumno, como la organización, disciplina y habilidad. Pero también puede tener su origen en una forma inadecuada de enseñarla. Esto es, en la metodología usada por el profesor o en la desconexión entre las matemáticas que se enseñan en las aulas y las que se viven en la cotidianidad. Por otra parte, el saber a enseñar siempre se ve afectado por la acción misma de enseñarlo (Cantoral y Resendez 2003), dado que aún cuando el profesor introduce un contenido, éste se modifica por la forma y la situación en que ha sido enseñado, produciendo lo que se ha denominado transposición didáctica (Chevallard 1991).

En un nuevo escenario previsto para la profesión docente, cobra especial vigencia la definición de competencias que según Le Boterf (1998), debe considerar una combinación impredecible de conocimientos teóricos de un cierto número de conceptos, de procesos y procedimientos y combinarlos con conocimientos sobre el entorno del trabajo, y finalmente tener el deseo de hacerlo en forma óptima. Así pues el resultado de la competencia será producto de la buena combinación de todos estos recursos en el contexto espacio tiempo de ocurrencia del problema y por lo tanto no hay una sola manera de ser competente, ni esta puede considerarse absolutamente estandarizada.

Si ser competente es realizar buenas combinaciones en un contexto dado, su evaluación consistirá en medir la diferencia entre lo que se ha hecho y un estándar mínimo de desempeño aceptable en las condiciones del desempeño. Por tanto una persona que sabe hacer algo en un determinado contexto, no es necesariamente competente pues debe encadenar a través de su accionar varios “saber hacer” que deben ser combinados para poder hacer una evaluación global de su competencia. Esto indica que una competencia sólo puede ser construida si existen un saber hacer, un querer hacer y un poder hacer. (Crovetto y Peredo 2001). y puede también ser asociada a marcos de contextos de competencias del profesional, constituidos por el saber, el saber hacer, el ser y el saber ser (Poblete y Díaz 2003).

En la actualidad existen diversas definiciones y tipologías de competencias, (Baez et al. 2004), así como modelos de evaluación de competencias. Concepto que desde la perspectiva de Perrenoud (1998), está relacionada con el proceso de activar conocimientos, habilidades y estrategias en un amplio abanico de contextos, y principalmente en situaciones problemáticas. Este autor plantea diez competencias profesionales de las cuales derivan otras más específicas para trabajar en formación continua, tales como: organizar y animar situaciones de aprendizaje, gestionar la progresión de los aprendizajes, elaborar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación, implicar a los alumnos en su aprendizaje y en su trabajo, Perrenoud (2004).

Las competencias profesionales que sirvieron de base en esta investigación, forman parte de un modelo de competencia que fue previamente validado y evaluado a través de la ejecución de un proyecto de investigación Fondecyt Nº 1010980 (Poblete y Díaz 2004). En este modelo se define la competencia del profesor de matemáticas, como la habilidad adquirida efectiva y eficientemente al ejecutar el acto de enseñar matemáticas, relacionada con la calidad, en el sentido de hacer la tarea educativa de formación y hacerla bien. Esto indica, que esta habilidad necesariamente integra saberes y conocimientos para enseñar matemática y disposición para hacer bien la tarea. De acuerdo al modelo, se plantean competencias generales y especializadas, marcos de contextos de competencias, y dimensiones cualitativas en relación a la concepción de calidad.

\* Ejemplo de algunas de las competencias generales:

Habilidad para aplicar conocimientos disciplinarios; habilidad para innovar, indagar y crear en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática; capacidad para propiciar un ambiente favorable para el aprendizaje de la matemática; capacidad para lograr una adaptación, actualización y una proyección como profesor de matemática

\* Respecto a las competencias especializadas del profesor de matemática se tiene: Capacidad para asumir nuevas exigencias curriculares, metodológicas y tecnológicas; habilidad para planificar acciones didácticas en matemáticas; capacidad para utilizar diversas estrategias de enseñanza; habilidad para comprender, identificar y aplicar teorías de aprendizaje en matemática; habilidad para favorecer el aprendizaje por resolución de problemas en matemática, por investigación y métodos activos; habilidad para seguir, desarrollar y exponer un razonamiento matemático; habilidad para exponer ideas matemáticas; habilidad para conectar áreas de desarrollo de la matemática y su relación con otras disciplinas; capacidad para utilizar formas actualizadas en evaluación.

Del mismo modo, la competencia está asociada a marcos de contextos de competencias del profesor de matemáticas, constituidos por objetos tanto de contenido matemático como didáctico, transversal y evolutivo, que el profesor coloca en juego en su accionar en aula. Estos marcos están conformados por: el saber de contenido de matemática, saber-hacer didáctico de lo pedagógico, de la enseñanza-aprendizaje, y de la evaluación, ser transversal de lo valórico y saber-ser evolutivo de lo adaptativo, relacionado con lo proyectivo, cultural, contextual.

Los marcos a su vez, están caracterizados por dimensiones en torno a la calidad del desempeño profesional, los cuales se asocian con dimensiones de relevancia, eficiencia, efectividad, eficacia, procesos y recursos. La conexión entre los marcos de contextos, las competencias tanto generales como especializadas en torno a la calidad y sus dimensiones, y las formas en que ellos se conectan y se representan, permiten realizar acciones educativas al profesor de matemáticas donde éste demuestra su competencia (Poblete y Díaz 2003).

Para efectos de este estudio, las competencias referenciales que fueron consideradas y evaluadas en la perfeccionamiento de los profesores que se realizó en el marco del proyecto, fueron la habilidad para aplicar conocimientos disciplinarios, la capacidad para utilizar diversas estrategias de enseñanza; la habilidad para favorecer el aprendizaje por resolución de problemas en matemática y la capacidad para utilizar formas actualizadas en evaluación.

*Resolución de problemas.* Desde comienzos de los 90 hasta ahora se han sucedido en la mayoría de los países, importantes debates sobre el currículo de matemáticas y sobre cuáles deben ser las prioridades de éste en el periodo de la enseñanza obligatoria. La inclusión de la resolución de problemas ha sido una pieza esencial en este debate.

La resolución de problemas significa comprometerse en una tarea para la que el método de resolución no se conoce de antemano. Para encontrar una solución, los estudiantes tienen que recurrir a sus conocimientos, y a través de este proceso, muchos adquieren nociones matemáticas nuevas.

Las primeras experiencias de los niños con las matemáticas tienen lugar a través de la resolución de problemas. A medida que experimentan con una más amplia variedad de problemas, necesitan diferentes estrategias (NCTM 2000).

La resolución de problemas es una característica notable de la actividad matemática y un medio importante para desarrollar el conocimiento matemático, lo cual se reconoce y

destaca en todos los contextos de reformas educativas vigentes. Al respecto podemos indicar que en el marco teórico del Third International Mathematics and Science Study TIMSS 2003, se explicita la exigencia de la destreza de resolver problemas enmarcados en contextos matemáticos o de la vida real de los que es muy poco probable que los alumnos hayan encontrado ítemes similares; y aplicar procedimientos matemáticos en contextos poco conocidos (Beaton 2003). También se postula en Programme for International Student Assessment PISA, que la formación matemática requiere la habilidad para aplicar los conocimientos, la comprensión y las destrezas en una amplia variedad de contextos personales, sociales y de trabajo (Gil 2002).

En la actualidad, estudios vinculados a competencias matemáticas en Iberoamérica, reconocen a la resolución de problemas como un modelo de actividad por excelencia. En los diseños curriculares de los países que conforman el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación LLECE de la UNESCO, también se incluye la resolución de problemas, al igual que se señala explícitamente en la Ley Orgánica de la Calidad de la Educación de España, como uno de los objetivos de la educación básica que requiere el uso de razonamientos que van progresando de la simplicidad a la complejidad (Ibáñez 2004). En Chile, la resolución de problemas también constituye un elemento fundamental en la enseñanza actual de la matemática en los diversos niveles, y gran parte de su justificación la reciben de su necesidad de aplicación y utilidad en la vida cotidiana (Díaz y Poblete 2001).

Actualmente, existe una larga tradición de estudios sobre la resolución de problemas que contemplan la clasificación de ellos. Del mismo modo se han catalogado las formas de resolverlos y se han organizado por niveles los conocimientos de los lenguajes implicados en el proceso de su resolución. Otros autores señalan la importancia de la inclusión de variados tipos de problemas en Matemática. En relación a esto, se han establecido diversas clasificaciones en el desarrollo del currículum escolar: según el contexto, según el número de soluciones y según la adecuación de los datos proporcionados (Blanco 1991).

*Tipos de problemas y tipos de competencias matemáticas.* Para efectos de este estudio, la estrategia didáctica implementada contempló tanto el tratamiento didáctico de los contenidos matemáticos y la evaluación de los aprendizajes en base a la siguiente clasificación de tipos de problemas y de tipos de competencias en matemáticas.

La resolución de tipos de problemas se clasifican según su naturaleza en rutinarios y no rutinarios, y según su contexto, en real realista, fantasista y puramente matemático (Díaz, Poblete 2001), en las áreas de álgebra y geometría y de acuerdo a los contenidos de la Reforma Educacional. Por su parte, las competencias se centraron en el conocimiento y desarrollo de procedimientos matemáticos, en la resolución de problemas rutinarios y en planteamiento y resolución de problemas no rutinarios (Díaz y Poblete 2004).

A continuación se indican las definiciones correspondientes a los tipos de problemas y los tipos de competencias matemáticas.

- Los problemas se definen como *Rutinarios* si el estudiante conoce una rutina previamente establecida para su resolución.
- Un problema rutinario según su contexto, se definirá como *Real*, si se produce efectivamente en la realidad y compromete el accionar del estudiante en la misma.

Ejemplo: En relación al cuerpo humano, la Obra de Pfeiffer (1885) “La división áurea en relación con la matemática, la naturaleza y el arte” es, probablemente, la que ha dado

mayor importancia a la razón áurea. Mide aproximadamente tus extremidades y establece la razón áurea.

- Un problema de contexto es *Realista* si es susceptible de producirse realmente. Se trata de una simulación de la realidad o de una parte de la realidad.

Ejemplo: En una compañía de telefónica móvil, por cada 3 llamadas que se realizan desde un celular se regalan 5 mensajes de texto, y si son 4 las llamadas se regalan 8 mensajes. Si esta promoción sigue un comportamiento lineal donde  $x$  es el número de llamadas e  $y$  los mensajes de texto, ¿qué forma tiene dicha ecuación?

- Un problema de contexto es *Fantasma* si es fruto de la imaginación y está sin fundamento en la realidad.

Ejemplo: Un gato y un ratón juegan lanzando dos dados a la vez y calculan la suma de sus puntuaciones. Si sale número par, el ratón es alimento del gato, y si sale impar el gato obsequia al ratón un delicioso trozo de queso. Si tuvieras que apostar por un ganador, ¿por cuál lo harías?

- Un problema de contexto es *Puramente Matemático* si hace referencia exclusivamente a objetos matemáticos: números, relaciones y operaciones aritméticas, figuras geométricas, etc.

Ejemplo: Los lados de un triángulo miden 7, 8 y 10 cm respectivamente. ¿Cuánto mide el lado menor de un triángulo semejante al anterior cuyo perímetro es 125 cm?

- Los problemas son *No Rutinarios* en el sentido en que un estudiante no conoce una respuesta ni un procedimiento previamente establecido o rutina, para encontrarla.

Ejemplo: Supongamos que si a una reunión asisten muchas personas, y al saludarse entre todas ellas se dan un total de  $n$  apretones de mano, ¿cuántas personas asistieron a la reunión?

Por su parte, los tipos de competencias matemáticas relevantes y pertinentes al nivel de educación, se definen como:

- Competencia Tipo 1 de *Conocimiento y Desarrollo de Procedimientos Matemáticos*, que incluye comprender y manejar la extensión de los conceptos matemáticos y la argumentación matemática. Básicamente consiste en problemas con cálculos y definiciones del tipo más común que aparecen en las evaluaciones convencionales de las matemáticas. Ejemplo: ¿Qué significa que 12% de las intoxicaciones sea provocada por plaguicidas domésticos?

- La Competencia Tipo 2 de *Resolución de Problemas Rutinarios*, incluye plantear, formular y resolver tipos de problemas rutinarios de contexto real, realista, fantasista y puramente matemáticos, que requieren el establecimiento de conexiones para su resolución.

Ejemplo: Dos granjeras se encuentran en la feria de frutas. Mira -dijo Sonia a Violeta- te daré seis de mis naranjas por una de tus sandías, y después tu tendrás el doble de frutas que yo. ¿Cuántas frutas llevan a la feria Sonia y Violeta respectivamente?

- La Competencia Tipo 3 de *Planteamiento y Resolución de Problemas No Rutinarios*, incluye la decodificación de las distintas formas de presentar las situaciones matemáticas, traduciendo el lenguaje natural al simbólico/formal, es decir, consiste en el pensamiento matemático que incluye la capacidad de generalización.

Ejemplo: Un cultivo contiene 200 células por milímetro cuadrado, suponiendo que la población se triplica por generación ¿cuántas células hay después de  $n + 1$  generaciones?

La resolución de problemas y las competencias pertinentes a los distintos niveles de educación, se consideran elementos importantes de la educación matemática y están asociados

a muchos de los ejes y unidades temáticas propuestos en los currículum actuales en matemática en Chile.

## METODOLOGÍA

Por la naturaleza del proyecto, donde interesa el proceso y el producto (Godino 2003), se utilizó una metodología de trabajo cuantitativo-descriptivo y cualitativo-interpretativo y se desarrolló durante el periodo escolar de marzo a diciembre, en el transcurso del año 2007.

Se consideró como población a las escuelas básicas urbanas y rurales con dependencia municipal estatal de la región de Los Lagos y de la región de Los Ríos del sur de Chile. Para seleccionar la muestra de carácter intencionada, se consideró como unidad la escuela y los análisis correspondieron a la competencia del profesor y al logro de aprendizaje del alumno. Se seleccionaron 71 escuelas clasificadas en grupos socioeconómicos A bajo (13 escuelas), B medio bajo (47 escuelas), y C medio (11 escuelas), constituidas por 121 profesores, los que involucraron a 4500 alumnos. Todos los profesores con formación general y sin especialización en matemáticas, pero que impartían las clases de matemática en octavo año. Cabe hacer notar que la educación básica en Chile contempla la estratificación de las escuelas por sectores socioeconómicos y considera cinco niveles: A de nivel bajo, B medio bajo, C medio, D medio alto y E de nivel alto.

Para realizar este proyecto, se diseñó un curso de perfeccionamiento en cada uno de las provincias de Valdivia, Osorno, Llanquihue y Chiloé pertenecientes a las regiones de Los Lagos y de Los Ríos. La estrategia didáctica utilizada en cada uno de los cuatro centros de trabajo, contempló intervenir, por una parte, la totalidad del programa curricular en educación matemática correspondiente al octavo año de enseñanza básica NB6, y por otra, la dinámica del aula en las escuelas, en relación a considerar metodológicamente dos momentos.

El primero de ellos, correspondiente al momento de la interacción didáctica en el aula, se centró en las acciones de los profesores en el curso de perfeccionamiento, que se realizó de manera sistemática con clases presenciales durante cuatro horas, un día a la semana, y contempló el desarrollo de contenidos matemáticos previamente elaborados en base a ejercicios, situaciones problemas en base a tipos de problemas, y a tipos de competencias matemáticas.

El segundo momento, correspondió a la transposición didáctica en aula por parte de los profesores, de las actividades desarrolladas en el proyecto. Esta acción se complementó con una asesoría en las escuelas en donde trabajaban regularmente estos profesores. Las asesorías o acompañamiento en la escuela, eran realizadas una vez a la semana por profesores de matemática preparados en el proyecto para tal fin, con formación de pedagogía secundaria y licenciatura en matemática. La finalidad de las asesorías era, por una parte, tener un acercamiento a los profesores de aula con un efectivo apoyo a la enseñanza de la matemática, y por otra, un seguimiento de la transferencia de las acciones didácticas a los alumnos en las escuelas involucradas.

Además de apoyar el trabajo del profesor en cada escuela durante todo el proyecto, los asesores emitían periódicamente informes sobre el estado de avance del profesor en su centro escolar y también de los alumnos a los cuales atendía.

De acuerdo a los objetivos del proyecto, se diseñaron, elaboraron y validaron instrumentos de evaluación en matemática, a través del contenido y del juicio de expertos, desarrollados bajo una perspectiva de resolución de ejercicios y problemas de acuerdo a los Objetivos



Fundamentales y Contenidos Mínimos, propuestos en la Reforma Educacional en el sector de Educación matemática de acuerdo a los ejes temáticos, números y operaciones, álgebra, geometría y tratamiento de la información, lo que permitió probar la significatividad de los aprendizajes logrados tanto a nivel de profesores como de sus alumnos en las escuelas. De manera particular permitió evaluar la competencia matemática de los profesores. También se construyó y validó un cuestionario para medir las competencias profesionales del profesor de matemáticas.

En calidad de pre-test y pos-test fue aplicada a los profesores y sus respectivos alumnos, la prueba de competencia matemática. Esta prueba -al igual que la prueba nacional SIMCE- incluyó las cinco unidades propuestas del currículo oficial: potencias, números y ecuaciones, relaciones proporcionales, polígonos, circunferencias, áreas y perímetros, y volumen. Estas unidades fueron tratadas en su totalidad durante el perfeccionamiento y de acuerdo a los objetivos del proyecto, la resolución de problemas fue incluida en forma transversal durante toda la ejecución del mismo.

En igual forma y en calidad de pre-test y post-test, fue aplicado a los profesores un instrumento evaluativo basado en el modelo de competencia descrito anteriormente, con la finalidad de medir las competencias consideradas en el estudio.

Al finalizar cada una de las unidades didácticas correspondientes al programa de estudio, se realizaban evaluaciones sumativas a los profesores y a la totalidad de sus alumnos en las escuelas, las que eran construidas incluyendo siempre las unidades anteriores. Posteriormente a estas evaluaciones, se realizaba un proceso de feedback a los profesores, con el fin de cautelar la efectiva transferencia didáctica de los saberes matemáticos a los estudiantes. Las evaluaciones restantes, contemplaron en general los paradigmas cuantitativo y cualitativo. El perfeccionamiento durante el año, en su totalidad consideró una concepción de la didáctica de la matemática, que relacionó la enseñanza de los contenidos y la resolución de ejercicios, tipos de problemas y tipos de competencias matemáticas, a fin de acceder de manera contextualizada a los conceptos propuestos en el currículum reformado. Se privilegiaron las acciones centradas en los profesores, originando discusiones al interior de los grupos y proporcionando oportunidades de interacción activa entre ellos. La enseñanza a los profesores se implementó teniendo en consideración una perspectiva constructivista de aprendizaje y fue apoyado por materiales instruccionales, creados por ellos como un medio efectivo para estos fines. Los materiales de instrucción, la utilización de películas y videos exhibidos, se usaron como elementos facilitadores de la tarea en el proceso didáctico, como un medio para ofrecer alternativas de mejoramiento y como un elemento motivador de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se crearon actividades grupales con los profesores trabajando guías de actividades y su evaluación. Se construyeron guías de trabajo, material didáctico y evaluaciones formativas para los alumnos de las escuelas involucradas en el proyecto. Se distribuyeron al azar entre los profesores, diferentes actividades genéricas, de tal modo que cada grupo creó sus actividades y su evaluación, las cuales eran expuestas al final de la clase, con apoyo de computador y transparencias. Esta modalidad de trabajo se mantuvo durante toda la ejecución de la experiencia y estas acciones fueron registradas en su totalidad. Para el desarrollo del seguimiento, el estudio incluyó observaciones de clases.

## RESULTADOS

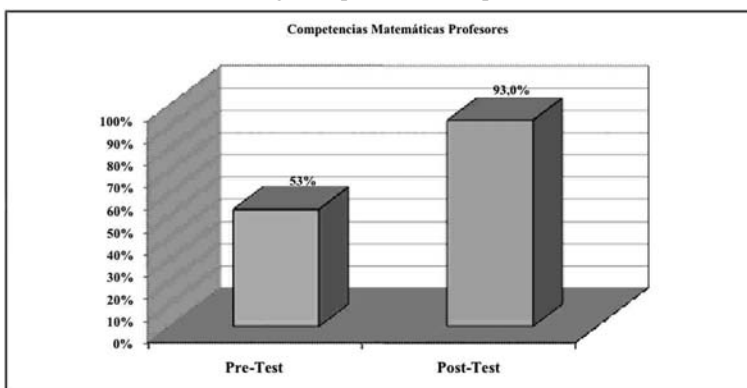
Los análisis estadísticos de la prueba de matemática escolar, contemplaron el estudio de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, cuyos resultados muestran que al nivel de significación del 5%, el supuesto de normalidad de los puntajes del pre-test se verifica para los profesores y las 71 escuelas consideradas ( $p > 0,05$ ).

En cambio para los puntajes del pos-test, los profesores y 71 de las escuelas verifican el supuesto de normalidad al 5% significación ( $p > 0,05$ ). A un nivel del 5%, los resultados de la prueba de t-student permiten concluir que para los profesores y las escuelas, existen diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,05$ ) entre los puntajes promedios del pre-test y pos-test.

La confiabilidad de la prueba de competencia matemática, basada en la homogeneidad, se estimó con el coeficiente Alfa de Cronbach y fueron las siguientes: pretest profesores = 0.80; postest profesores = 0.91; pretest escuelas = 0.66 y postest escuelas = 0.88

En la aplicación del pre-test correspondiente a la prueba de competencias matemáticas, los profesores mostraron mayor dominio de números y ecuaciones y relaciones proporcionales. Manifestaron importantes dificultades en la resolución de problemas en general y en el eje de geometría en particular. Los alumnos por su parte, mostraron mayor dominio sólo en la unidad de números y ecuaciones.

Gráfico 1. Nivel de logro en prueba de competencias matemáticas



De acuerdo al gráfico 1, el nivel de logro alcanzado en promedio por los profesores en la prueba de competencias matemáticas, fluctuaron entre 53% en la aplicación inicial y 93% en la final. Resultados que dada la naturaleza del instrumento evaluativo y su extensión se consideran adecuados.

Respecto a la medición de las competencias profesionales de los profesores, éstas se midieron a través de la aplicación de un instrumento que constaba de 8 ítems. El primer ítem, comprende el conocimiento del significado matemático de las cinco unidades en estudio. El segundo ítem se refiere al saber didáctico de los contenidos matemáticos. Los ítems tres, cuatro y cinco corresponden al saber-hacer didáctico-metodológico y evaluativo. El ítem seis está en relación con el ser como profesor, asociando los objetivos transversales propuestos en la Reforma Educacional con la enseñanza de la matemática. Los ítems siete y ocho se asocian con el saber-ser del profesor en su labor educativa y su proyección futura.

Los resultados encontrados entre la primera y última aplicación del instrumento de competencias profesionales, indican un mejoramiento cualitativo de las competencias de los profesores. Las diferencias encontradas en ambas aplicaciones, dan cuenta específicamente del mejoramiento de competencias especializadas, tales como la habilidad para aplicar conocimientos disciplinarios, la capacidad para utilizar diversas estrategias de enseñanza; habilidad para favorecer el aprendizaje por resolución de problemas en matemática y la capacidad para utilizar formas actualizadas en evaluación.

Cabe hacer notar que la tasa de deserción de los profesores considerando las dos regiones, no superó el 8%.

Al finalizar el perfeccionamiento y coincidiendo con la finalización del año escolar 2007, la totalidad de las escuelas del país fueron sometidas a la evaluación nacional en las áreas de matemática y lenguaje, evaluaciones dirigidas por el Ministerio de Educación a través del SIMCE 2007 que es el sistema nacional de medición de resultados de aprendizaje tal como se ha venido realizando desde la instauración de la reforma educativa en 1998. El SIMCE evalúa conocimientos y habilidades señalados en los Objetivos Fundamentales y los Contenidos Mínimos Obligatorios (OF-CMO) de los marcos curriculares de la educación básica, que en el caso específico de NB6 corresponde a conocimientos propios del subsector y habilidades referidas al manejo de conceptos, la aplicación de procedimientos estandarizables y la resolución de problemas (Mineduc 2008).

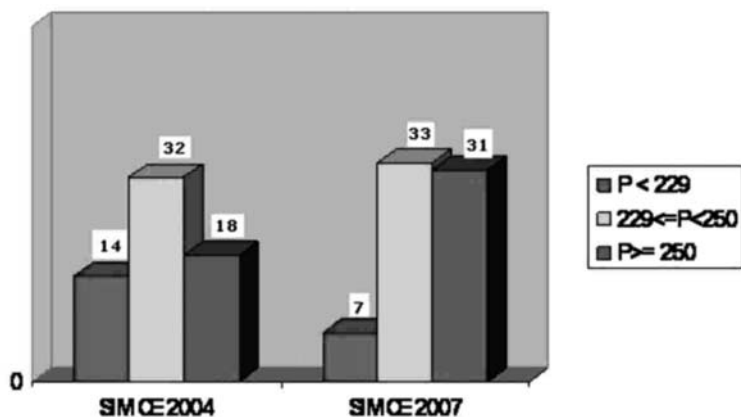
Esta medición nacional se vincula directamente con el estudio ya que los aprendizajes evaluados están presente en el marco curricular de NB6, también existe concordancia en el tipo de problemas que se espera que los alumnos puedan resolver al finalizar el año lectivo, nos permitió poder verificar el desarrollo de las unidades de acuerdo a lo que el currículum nacional exige y revisar a través de los niveles de logro en qué medida los alumnos han tenido oportunidades de aprender los contenidos y habilidades evaluadas durante el proyecto.

De acuerdo a los puntajes promedios 2007 de octavo básico por región y sus correspondientes variaciones respecto a la medición anterior 2004 (Anexo 1), se verifica que en general no hubo variación significativa del puntaje promedio en las regiones del país. Sólo las Regiones de Arica y Parinacota, de Tarapacá, de Los Ríos y de Los Lagos presentan variaciones tomando en consideración las comunas que se encuentran bajo su administración en la actual división del territorio nacional (Mineduc 2008).

Dada la importancia en el contexto país de los resultados anuales que obtienen en matemática las escuelas, se adjuntan los resultados obtenidos en cada una de las 71 escuelas que participaron del proyecto, su comparación y variación según medición anterior y el rol base de datos RBD, según se registra en el Sistema de Medición de la Calidad de Educación SIMCE 2004-2007 por sector socioeconómico (Anexo 2).

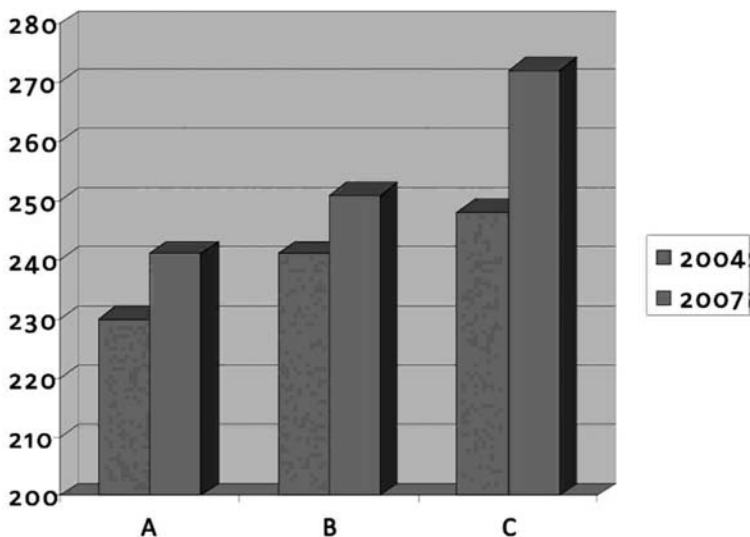
A continuación se muestran los gráficos comparativos entre ambas mediciones SIMCE de acuerdo a la estratificación socioeconómica, y que concierne de manera específica a las escuelas directamente involucradas en este estudio.

Gráfico 2. Comparación puntajes SIMCE 2004-2007 de la totalidad de las escuelas del proyecto por estrato socioeconómico (Fuente MINEDUC, 2008).



De acuerdo al gráfico 2, en la medición del año 2007 se invirtieron los valores con respecto a la medición del 2004. Disminuyeron los puntajes inferiores a 229 puntos y aumentaron los puntajes entre 229 y 250 puntos, y notoriamente se incrementó la concentración de puntajes mayores o iguales a 250 puntos.

Gráfico 3. Comparación puntajes SIMCE 2004-2007 de la totalidad de las escuelas del proyecto según sectores socioeconómicos (Fuente MINEDUC 2008).



A= sector socioeconómico bajo  
 B= sector socioeconómico medio bajo  
 C= sector socioeconómico medio

En un análisis de resultados generales, comparativamente el 75% de las escuelas subieron sus puntajes en matemática según medición nacional 2004-2007, logrando un alto impacto en los aprendizajes de 4500 estudiantes de octavo básico de 24 comunas de dos regiones del país: Los Lagos y Los Ríos, las que a su vez también presentan variaciones en el contexto país.

En un análisis a los puntajes de matemática con variación negativa, se pudo constatar que existe una directa relación entre estos resultados con la variación negativa en lenguaje. Del total de las escuelas que disminuyeron su puntaje en matemática con respecto a la medición anterior, el 80% de ellas también registraron disminución significativa de sus puntajes en lenguaje en relación a la medición SIMCE 2004. Las tres mayores variaciones corresponden a la Escuela Río Bueno (-29), Escuela Anita Zanini (-24) y Escuela Angachilla (-20) y las tres menores corresponden a Escuela Modelo 536 (-9), Escuela Juan Sánchez (-8) y Escuela Rural Pilmaiquén (-6). De estos resultados en ambas disciplinas se deduce que la falta de dominio del lenguaje por parte de los alumnos, incidió directamente en el aprendizaje de la matemática.

También se pudo constatar a través de las supervisiones o acompañamiento en aula del proyecto, que los profesores de estas escuelas con variación negativa en matemática, tuvieron permisos administrativos prolongados, y las suplencias fueron de escasa efectividad y los directivos de las escuelas, en algunos casos, no se involucraron en el desarrollo del proyecto.

Por otra parte, si bien algunas escuelas participantes de este proyecto no fueron evaluadas anteriormente y por tal razón no registran índices de comparación, los resultados alcanzados los sitúan por sobre o muy cercanos a la media nacional, que fue de 256 puntos el 2007, en tanto que la media nacional correspondiente al año 2004 fue de 253 puntos, lo que indica que no hubo variación significativa del puntaje promedio en el contexto país. En tanto que las escuelas del proyecto con variación significativa suben en promedio 16,4 puntos: sector socioeconómico Bajo=18,5 puntos, sector socioeconómico Medio Bajo=13,2 puntos y sector socioeconómico Medio=28,4 puntos.

## CONCLUSIONES

El diseño, implementación y puesta en práctica de este proyecto de investigación y desarrollo en matemáticas, nos permite concluir lo siguiente:

- Es factible perfeccionar en matemática a profesores con formación general básica sin mención, que ejercen en la enseñanza básica.
- Es factible mejorar las competencias de los profesores que hacen matemática, logrando cambios en sus prácticas pedagógicas, interviniendo con análisis didáctico el contenido del programa de estudio, considerando un modelo de competencia profesional del profesor.
- Como resultado de este perfeccionamiento los profesores experimentaron un cambio pedagógico evidenciado en patrones identificables a través de la preparación de sus clases y de la didáctica utilizada.
- La totalidad de los profesores participantes cumplieron con los requisitos medidos en términos de asistencia y desempeño.
- La forma de perfeccionamiento cumplió con las expectativas para facilitar tanto el trabajo colaborativo como el aprendizaje constructivista. Por una parte, la implementación de una metodología basada en la resolución de tipos de problemas, ejercicios y tipos de competencias matemáticas, aseguraron un incremento importante tanto en la competencia

profesional de los profesores como en el desarrollo de habilidades de los alumnos pertenecientes a las escuelas que concentran una mayor población vulnerable, provenientes de familias con un alto porcentaje de analfabetismo y baja escolaridad, y por otra, los profesores con un sistema de apoyo y acompañamiento en el aula, lograron la transferencia de los contenidos matemáticos correspondientes a la totalidad del programa de estudio propuesto en el currículum oficial, de tal forma que se comprueban ambas hipótesis de estudio.

- De acuerdo a los registros obtenidos, las mayores dificultades de los profesores, se centraron en la resolución de problemas en general y en el eje de geometría en particular. Manifestaron estar habituados a enseñar la geometría a partir del conocimiento de las fórmulas y con resolución de ejercicios.

- Al inicio los profesores insistían en la enseñanza más tradicional. Demostraban mayor dominio y aceptación de las definiciones, que de las actividades prácticas conducentes a la construcción del conocimiento. Tampoco se mostraban muy dispuestos a reconocer la falta de conocimiento de las unidades de estudio, en las que habían sido evaluados en el pre-test correspondiente a la prueba de competencia matemática. Si bien desde el principio se apoyaron en sus experiencias escolares y culturales, a medida que transcurría el tiempo de instrucción, necesitaron constantemente las fundamentaciones de los conceptos tratados.

- En el desarrollo del proyecto, los profesores fueron demostrando, por una parte, cada vez mayor interés por los contenidos abordados, y por otra, mayor habilidad para reconocer relaciones y transformar los datos de un problema de contexto dado de un modo a otro, obteniendo de esta forma, la comprensión y la significatividad de los conceptos tanto en el área de álgebra como en geometría.

- Los profesores paulatinamente fueron mejorando los procesos matemáticos con cálculos rápidos y exactos y demostrando habilidad para seguir un razonamiento y poder plantear y resolver problemas rutinarios, preferentemente de contexto puramente matemático, real y realista.

- El mejoramiento se tradujo en un importante incremento en el nivel de logro alcanzado por los docentes en el transcurso del año, que se constató en las distintas evaluaciones sumativas de las unidades de estudio, en los resultados del rendimiento de los profesores en la aplicación de la prueba de competencias matemáticas.

- A través de las exposiciones de los profesores y los registros de observaciones de clases, se pudo constatar que la mayoría de los profesores logró comprender y manejar la extensión de los conceptos matemáticos y sus argumentaciones, y una parte importante de ellos logró transferir aprendizajes anteriores a un tipo de problema no habitual, recurriendo para ello a procesos mentales más complejos, demostrando competencia en la decodificación de las distintas formas en que se les presentaron las situaciones matemáticas.

- El modelo de competencia profesional propuesto y la didáctica basada en la resolución de problemas y de competencias matemáticas, proporcionaron a los profesores, diferentes conocimientos, estrategias y habilidades, las cuales fueron constatadas mediante la contextualización del conocimiento aprendido, y confirmadas en el post-test con los significativos incrementos de sus aprendizajes.

- La aplicación del instrumento de competencias profesionales a los profesores, verifican también el mejoramiento de sus competencias relativas al saber hacer didáctico de lo pedagógico y del saber hacer de la enseñanza-aprendizaje, específicamente las competencias especializadas tales como la habilidad para aplicar conocimientos disciplinarios, la capacidad para utilizar diversas estrategias de enseñanza; la habilidad para favorecer el aprendizaje

por resolución de problemas en matemática y la capacidad para lograr adaptarse y actualizar su enseñanza utilizando nuevas formas en evaluación.

- El nivel de logro alcanzado por los profesores en los pre-test y post-test de matemática, los resultados obtenidos en las evaluaciones durante el año, las supervisiones externas durante toda la ejecución del proyecto, dan cuenta de un efectivo mejoramiento de las competencias profesionales de los profesores que imparten matemática en las escuelas urbanas y rurales de las regiones de Los Lagos y de Los Ríos.
- La totalidad de las escuelas que formaron parte de este proyecto, y que fueron sometidas a la evaluación anual de la calidad de la educación en Chile SIMCE 2007 (Mineduc 2008), que a su vez corresponde a una evidencia cuantitativa de los logros de aprendizaje de los alumnos, obtuvieron un aumento significativo en los rendimientos en matemáticas en el contexto nacional, de acuerdo a los exigentes parámetros con que el Ministerio de Educación los examina, resultados que significaron incrementos de rendimiento en matemáticas a nivel regional y nacional, y que dan cuenta además, de una exitosa transferencia de las acciones didácticas de parte de los profesores.
- En el tiempo que hemos dedicado a desarrollar nuestra línea de investigación, la cual la hemos centrado en mejorar competencias de los profesores, solucionar problemas de aprendizaje y enseñanza de la Educación Matemática en los niveles de cuarto año NB2, séptimo año NB5 y octavo año (NB6) de la enseñanza básica, hemos obtenido aciertos en cuanto a la validación de estrategias didácticas, generación de materiales de enseñanza y evaluativos y un modelo de perfeccionamiento presencial para profesores, pero las dificultades en lenguaje inciden en el desarrollo de habilidades matemáticas, específicamente en la resolución de problemas. Por otra parte si bien hemos podido incidir en cambios en las prácticas pedagógicas de una mayor cantidad de profesores, y en los niveles de logro de los aprendizajes matemáticos de sus alumnos, estamos cierto que es importante considerar el desarrollo de ambas disciplinas: lenguaje y matemática.
- Finalmente, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el proyecto y el conocimiento de los resultados de la medición de la calidad SIMCE, podemos indicar que es posible validar una estrategia de perfeccionamiento continuo en matemáticas, atendiendo a las competencias profesionales de los profesores y su transferencia didáctica en el aula, como una alternativa de consolidar aprendizajes en los sectores escolares considerados vulnerables en Chile.

## COMENTARIOS FINALES

Como consecuencia de todas las evidencias presentadas en este artículo, se puede considerar que este proyecto de investigación y desarrollo tuvo impacto tanto a nivel regional como nacional, especialmente si se tiene en cuenta la duración del mismo y la participación voluntaria de los profesores que imparten matemática pero carentes de especialización en matemática.

Queda claro que los docentes mejoraron sustancialmente su desempeño al mejorar la enseñanza de la disciplina y están ahora mejor preparados para hacer que la matemática sea más significativa y tenga mayor valor para sus alumnos.

Es importante aclarar que, si bien este proyecto se centró en la enseñanza contextual de matemática para un nivel específico de la enseñanza general básica, el mismo esquema didáctico y logístico puede ser aplicado para el perfeccionamiento de profesores de otros niveles y de otras disciplinas científicas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Beaton, A., I.V.S. Mullis, M.O. Martin, E.J. González, D.L. Kelly y Smith, T.A. TIMSS. Assessment Frameworks and Specifications (2003), *TIMSS International Study Center 2003*.
- Blanco, L. (1991). *Conocimiento y acción de la enseñanza de las matemáticas de profesores de E.G.B. y estudiantes para profesores*. España: Manuales Unex.
- Cantoral, R. y Resendez, E. (2003). El papel de la variación en las explicaciones de los profesores: un estudio en situación escolar. *Revista Latinoamericana de Matemática Educativa*. 6 (2): 133-154.
- Crovetto, E. y Peredo H. (2001). Evaluación de las prácticas profesionales de ingeniería. *Evaluación de Aprendizajes relevantes al egreso de la educación superior*, CINDA pp 128-136.
- Chevallard, Y. (1991). *La Transposition Didactique*. la Pensée Sauvage.
- Díaz, V., A. Poblete (2004). Evaluación longitudinal de aprendizajes matemáticos, objetivos transversales e indicadores de contexto. *Investigación de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT*. Fondecyt 1040035.
- Díaz, V., A. Poblete (2001). Contextualizando tipos de problemas matemáticos en el aula. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas* 45: 33-41.
- Gil, G. (2002). La investigación internacional para la producción de indicadores de resultados Educativos de los alumnos. *Investigación PISA de la OCDE*.
- Godino, J. (2003). Funciones semióticas: un enfoque ontológico-semiótico de la cognición e instrucción matemática, Trabajo para optar a la Cátedra de Universidad de Didáctica de la matemática, España, Universidad de Granada, V, 5.
- Harlen, W. (2002). Evaluar la alfabetización científica en el programa de la OCDE para la evaluación internacional de estudiantes (PISA). *Enseñanza de las Ciencias*, 20(2): 209-216.
- Ibañez, M. y T. Ortega. (2004). Textos argumentativos, *UNO: Revista de didáctica de las Matemáticas* 35: 39-52.
- Le Boterf, M.(1998). Construire des compétences et reussir la professionnalisation. Conférence au CIFP d' Aix-en-Provence. Centre d'évaluation de documentation et d'innovation Pédagogiques.
- López-Varona, J..A. y , M.L. Moreno-Martínez. (1997). *Resultados de Ciencias. Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS)*. Madrid: INCE/ MECD.
- Mineduc.(2005) Ministerio de Educación Chile. Sistema de Medición de la Calidad de la Educación de Chile. SIMCE [http://www.simce.cl/paginas/prueba\\_aplicada\\_2004.htm](http://www.simce.cl/paginas/prueba_aplicada_2004.htm)
- Mineduc.(2008) Ministerio de Educación Chile. Sistema de Medición de la Calidad de la Educación de Chile. SIMCE [http://www.simce.cl/paginas/prueba\\_aplicada\\_2007.htm](http://www.simce.cl/paginas/prueba_aplicada_2007.htm)
- Mullis, I.V.S., M.O. Martin, T.A. Smith, R.A. Garden, K.D. Gregory, E.J. González, S.J. Chrostowski, y K.M. O'connor. (2002). *Timss Assessment Frameworks And Specifications 2003*. Chestnut Hill, Ma: Boston College. Traducción de M. Angstadt (2002). *Marcos Teóricos y Especificaciones de Evaluación de Timss 2003*. Madrid: Ince/Mecd.Boston College.
- NCTM (2000). National Council of Teachers of Mathematics. *Assessment Standards for Scholl Mathematics*. Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics 2000.
- OECD (1999). *Measuring student knowledge and skills. A new framework for assessment*. París: OECD. Traducción de G. Gil Escudero, J. Fernández García,
- OECD (2000). *Measuring student knowledge and skills: The PISA assessment of reading, mathematical and scientific literacy*. París: OECD. Traducción de G. Gil
- OECD (2004). *First results from PISA 2003: Executive Summary*. París: OECD. Traducción de E. Belmonte (2004), *Aprender para el mundo de mañana*. Resumen de resultados PISA 2003. Madrid: INECSE/MEC.
- Perrenoud, P. (1998). Construire des compétences des l'école. Ginebra. ESF
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar. Invitación al viaje*. Barcelona, Graó.
- Poblete A., V. Díaz. (2003). La competencia del profesor de matemática en contexto de reforma educacional. *Revista Boletín de Investigación Educativa* 18: 97-109.



Poblete A., V. Díaz. (2004). Evaluación de las competencias profesionales del profesor de matemáticas en el marco de la reforma educacional, Investigación de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT. Fondecyt 1010980.

ANEXO 1

*Tabla 1*

Puntajes promedios 2007 de octavo básico por región y sus correspondientes variaciones respecto a la medición anterior 2004.

REGIÓN	ALUMNOS		VARIACIÓN 2004-2007			
	NÚMERO	%	LENGUAJE	MATEMÁTICA	SOCIEDAD	NATURALEZA
ARICA Y PARINACOTA	3.219	1%	• 251 *	• 254 *	• 246 *	• 254 *
TARAPACÁ	4.496	2%	• 245 *	• 249 *	• 244 *	• 250 *
ANTOFAGASTA	9.193	3%	• 249	• 250	• 245	• 253
ATACAMA	4.686	2%	• 249	• 250	• 245	• 254
COQUIMBO	11.322	4%	• 252	• 252	• 249	• 257
VALPARAÍSO	26.322	10%	• 253	• 255	• 251	• 259
LIBERTADOR	13.933	5%	• 252	• 253	• 250	• 256
MAULE	16.099	6%	• 249	• 253	• 248	• 255
BÍO BÍO	32.587	12%	• 252	• 255	• 249	• 258
ARAUCANÍA	16.192	6%	• 247	• 246	• 245	• 252
LOS RÍOS	6.412	2%	• 251 *	• 252 *	• 249 *	• 255 *
LOS LAGOS	13.089	5%	• 253 *	• 254 *	• 250 *	• 256 *
AYSÉN	1.568	1%	• 252	• 256	• 251	• 259
MAGALLANES	2.258	1%	• 258	• 258	• 250	• 258
METROPOLITANA	102.537	39%	• 256	• 260	• 254	• 261

ANEXO 2

Tabla 2

Resultados sector socioeconómico bajo (A).

	Sector Socio Económico	RBD	Establecimiento	SIMCE 2004	SIMCE 2007	Variación
1	Bajo	22130	Escuela Alla kintuy- provincia Chiloé	200	232	▲ 32
2	Bajo	22498	Escuela Borde-Mar- provincia Chiloé	206	212	▲ 6
3	Bajo	8241	Escuela Rural Álvaro Vargas- provincia Chiloé	234	241	▲ 7
4	Bajo	8013	Escuela Rural Pedro Urbiola- provincia Chiloé	232	285	▲ 53
5	Bajo	7459	Escuela Rural Estación Nuevo Porvenir- provincia Osorno	217	222	▲ 5
6	Bajo	7352	Escuela Soc. Socorros. de Señoras- provincia Osorno	234	235	▲ 1
7	Bajo	6785	Escuela Angachilla - provincia Valdivia	230	225	● - 5
8	Bajo	22105	Escuela Básica Fresia- provincia Llanquihue	230	224	● - 6
9	Bajo	7664	Escuela Cayenel- provincia Llanquihue	253	246	● - 7
10	Bajo	7722	Escuela Rosita Novaro- provincia Llanquihue	202	226	▲ 24
11	Bajo	7850	Escuela Rural Los Arces- provincia Llanquihue	249	269	▲ 20
12	Bajo	22086	Liceo Rural Las Quemadas- provincia Llanquihue	248	236	● - 12

Tabla 3

Resultados sector socioeconómico medio bajo (B).

	Sector Socio Económico	RBD	Establecimiento	SIMCE 2004	SIMCE 2007	Variación
1	Medio Bajo	8005	Escuela Aytue- provincia Chiloé	235	240	▲ 5
2	Medio Bajo	8161	Escuela Básica Dalcahue- provincia Chiloé	254	248	● - 6
3	Medio Bajo	22380	Escuela Básica Sector Oriente- provincia Chiloé	227	241	▲ 14
4	Medio Bajo	8256	Escuela Educadora Eulogia Borquez Pérez- provincia Chiloé	225	287	▲ 62
5	Medio Bajo	8289	Escuela Rural Molulco- provincia Chiloé	240	264	▲ 24
6	Medio Bajo	8049	Escuela Rural Villa Chacao- provincia Chiloé	288	291	▲ 3
7	Medio Bajo	8162	Liceo Alfredo del Carmen Barria- provincia Chiloé	223	252	▲ 29
8	Medio Bajo	7346	Escuela Italia- provincia Osorno	252	262	▲ 10
9	Medio Bajo	7418	Escuela Básica San Pablo- provincia Osorno	229	234	▲ 5
10	Medio Bajo	7333	Escuela España- provincia Osorno	265	254	● -11
11	Medio Bajo	7336	Escuela Fundación Paul Harris- provincia Osorno	232	240	▲ 8
12	Medio Bajo	7337	Escuela García Hurtado de Mendoza- provincia Osorno	242	250	▲ 8
13	Medio Bajo	7332	Escuela Juan Sánchez Ascencio- provincia Osorno	252	240	● -12
14	Medio Bajo	7347	Escuela Lago Rupanco- provincia Osorno	256	265	▲ 9
15	Medio Bajo	7345	Escuela Modelo 536- provincia Osorno	251	223	● - 28
16	Medio Bajo	7449	Escuela Rural Armando Scheuch Epple- provincia Osorno	237	243	▲ 6
17	Medio Bajo	7354	Escuela Rural Luz y Saber- provincia Osorno	220	234	▲ 14
18	Medio Bajo	7460	Escuela Rural Pilmaiquén- provincia Osorno	247	246	● - 1

	Sector Socio Económico	RBD	Establecimiento	SIMCE 2004	SIMCE 2007	Variación
19	Medio Bajo	7377	Escuela Rural Walterio Meyer- provincia Osorno	222	239	▲ 17
20	Medio Bajo	6773	Escuela Nº39 Las Aminas- provincia Valdivia	228	229	▲ 1
21	Medio Bajo	6781	Escuela Alemania- provincia Valdivia	253	254	▲ 1
22	Medio Bajo	6780	Escuela Fernando Santiván- provincia Valdivia	234	238	▲ 4
23	Medio Bajo	22333	Escuela Francia- provincia Valdivia	228	238	▲ 10
24	Medio Bajo	6771	Escuela Inés de Suarez- provincia Valdivia	234	242	▲ 8
25	Medio Bajo	6767	Escuela Leonardo Da Vinci- provincia Valdivia	239	243	▲ 4
26	Medio Bajo	6768	Escuela Mulato Jil de Castro- provincia Valdivia	231	235	▲ 4
27	Medio Bajo	6765	Escuela Carlos Brándago- provincia Valdivia	242	243	▲ 1
28	Medio Alto	6770	Escuela de Música Juan Sebastián Bach- provincia Valdivia	274	302	▲ 28
29	Medio Bajo	7130	Escuela Nº 2 La Unión- provincia Valdivia	244	242	● -2
30	Medio Bajo	22354	Escuela El Maitén La Unión- provincia Valdivia	228	235	▲ 7
31	Medio Bajo	7238	Escuela Patricio Lynch Rio Bueno- provincia Valdivia	259	264	▲ 5
32	Medio Bajo	7131	Escuela Pdte. Jorge Alessandri- provincia Valdivia	242	253	▲ 11
33	Medio Bajo	7237	Escuela Rio Bueno- provincia Valdivia	269	252	● -17
34	Medio Bajo	22480	Escuela Los Alerces- provincia Llanquihue	211	271	▲ 60
35	Medio Bajo	7696	Escuela Anahuac- provincia Llanquihue	230	237	▲ 7
36	Medio Bajo	7657	Escuela Anita Zanini- provincia Llanquihue	252	236	● -26
37	Medio Bajo	7641	Escuela Bellavista- provincia Llanquihue	245	241	● -4
38	Medio Bajo	7834	Escuela Encarnación Olivares- provincia Llanquihue	236	247	▲ 11
39	Medio Bajo	7723	Escuela Grupo Escolar Puerto Varas- provincia Llanquihue	234	239	▲ 5

	Sector Socio Económico	RBD	Establecimiento	SIMCE 2004	SIMCE 2007	Variación
40	Medio Bajo	7647	Escuela Libertad- provincia Llanquihue	241	250	▲ 9
41	Medio Bajo	7646	Escuela Rotario Pedro Bravo- provincia Llanquihue	256	256	0
42	Medio Bajo	7656	Escuela Rural Pelluco- provincia Llanquihue	226	269	▲ 43
43	Medio Bajo	7924	Escuela San Andrés Localidad: Fresia	246	250	▲ 4

Tabla 4

Resultados sector socioeconómico medio (C).

	Sector Socio Económico	RBD	Establecimiento	SIMCE 2004	SIMCE 2007	Variación
1	Medio	8047	Escuela Anexa- provincia Chiloé	260	294	▲ 34
3	Medio	7338	Escuela Leonila Folch López Localidad: Osorno	220	238	▲ 18
4	Medio	6759	Escuela N°1-Chile- provincia Valdivia	249	276	▲ 27
5	Medio	6774	Escuela El Laurel- provincia Valdivia	228	258	▲ 30
6	Medio	6764	Escuela España D21- provincia Valdivia	253	296	▲ 43
7	Medio	6762	Escuela México- provincia Valdivia	259	256	● - 3
8	Medio	6766	Escuela Teniente Hernán Merino Correa- provincia Valdivia	243	269	▲ 26
9	Medio	7128	Escuela Colegio de Cultura y Difusión Artística- provincia Valdivia	273	271	● - 2
10	Medio	7958	Escuela Inés Gallardo- provincia Llanquihue	249	270	▲ 21

NOTA: Cuando los resultados de un curso de un establecimiento están en blanco se debe a que el establecimiento no tuvo ese curso o no fue evaluado por la prueba SIMCE (Fuente Ministerio de Educación de Chile). A continuación se adjuntan las escuelas que presentan esta característica.

*Tabla 5*

Resultados de escuelas sin comparación anterior.

	<b>Sector Socio Económico</b>	<b>RBD</b>	<b>Establecimiento</b>	<b>SIMCE 2004</b>	<b>SIMCE 2007</b>	<b>Variación</b>
1	Bajo	6791	Escuela Rural Niebla- provincia Valdivia		230	
2	Medio Bajo	22535	Escuela Teresa de los Andes- provincia Chiloé		242	
3	Medio Bajo	8111	Liceo Polivalente- provincia Chiloé		213	
4	Medio Bajo	7424	Escuela Rural Villa Caracol- provincia Osorno		262	
5	Medio Bajo	22519	Escuela Mirador del Lago- provincia Llanquihue		282	
6	Medio	22554	Escuela Básica San Carlos de Chonchi- provincia Chiloé		237	
7	Medio	22532	Escuela El Bosque- provincia Valdivia		252	

Proyecto de investigación y desarrollo financiado por el MINEDUC (Ministerio de Educación de Chile a través de la Secretaría Regional Ministerial de Educación de Puerto Montt) en el periodo 2007.

Dra. Verónica Díaz y Dr. Álvaro Poblete.

Académicos- Investigadores del Departamento de Ciencias Exactas. Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile

Línea de trabajo: Didáctica de la Matemática

Dirección postal: Casilla 933, Depto. Ciencias Exactas, Universidad de Los Lagos, Osorno.