

Una Ventana al Mundo

¿Cómo se Forman los Profesores de Enseñanza Básica para Enseñar Matemática?

Un Aporte de la Academia Chilena de Ciencias al Fortalecimiento de
la Enseñanza de la Matemática en Chile

Patricio Felmer, Editor

AGRADECIMIENTOS

La realización del proyecto de visitas que da origen a este libro ha sido posible con el apoyo de numerosas personas a las que agradecemos profundamente.

En primer lugar agradecemos al Presidente de la Academia Chilena de Ciencias Servet Martínez, quién apoyó decididamente la realización de este proyecto desde su concepción. Así mismo a la Directiva de la Academia Chilena de Ciencias por la confianza depositada en el equipo que ha realizado este proyecto. Los frutos de este proyecto no son fáciles ni rápidos de ver. Esta publicación es una sombra extremadamente débil de lo que esperamos que este proyecto aporte a la formación de profesores para enseñar matemática a los niños y niñas de nuestro país. Son los lazos personales creados entre los participantes y sus anfitriones, son las experiencias enriquecedoras de cada uno, las que volcadas en las tareas que se nos presentarán en el futuro darán los verdaderos frutos, los que a su vez llenos de semillas volverán a germinar en un futuro mejor para nuestra juventud.

Agradecemos al Ministerio de Educación cuyo convenio con la Academia Chilena de Ciencias hizo posible el financiamiento de parte importante de esta aventura.

A todos los anfitriones que recibieron a los chilenos y chilenas que llegaron preguntando y pidiéndolo todo: entrevistas, observación de clases a alumnos de pedagogía, organización de visitas a colegios y escuelas, visitas a autoridades universitarias y educacionales, etc. Ellos también debieron depositar su confianza en este equipo, en la esperanza que ese esfuerzo tendría un efecto positivo en la educación chilena. Agradecemos al Profesor Wan Kang de la Universidad Nacional de Educación de Seoul, Corea. Agradecemos a la Profesora Katherine Merseeth de la Universidad de Harvard, al Profesor Solomon Friedberg del Boston College y a la Profesora Glenda Lappan de la Universidad del Estado de Michigan, y especialmente a Becky Murthum, quien se encargó de todos los aspectos organizativos en Michigan, Estados Unidos. Agradecemos los Gobiernos de Chile y Japón a través del convenio entre el Ministerio de Educación de Chile y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón y en especial al Profesor Masami Isoda de la Universidad de Tsukuba, Japón. Agradecemos a la Profesora Patsy Stafford del Froebel College of Education en Irlanda. Agradecemos al Profesor George Malaty de la Universidad de Joensuu, al Profesor Kari Sormunen y a la profesora Sari Havu-Nuutinen de la misma universidad, al Profesor Erkki Pehkonen de la Universidad de Helsinki, Leo Pahkin del Consejo Nacional de Educación y a las Profesoras Rita Järvinen, Anni Lampinen y Minna Salminen del Colegio Mikkela de Espoo, Finlandia. Agradecemos al Professor Frederick K.S. Leung de la Universidad de Hong Kong, a la profesora Allen Yuk Lun Leung y al estudiante Antony Cheng, de la misma universidad, al señor Peter Lee de la Oficina de Educación Matemática y a la profesora Fong de la Escuela Básica Saint Stephen.

Agradecemos a los matemáticos participantes de este proyecto, autores de los 6 capítulos que constituyen este libro. Sabemos que en esto hay generosidad y sueños compartidos.

Agradecemos especialmente a Leonor Varas, quién acompañó este proyecto desde su

concepción aportando con ideas y entusiasmo.

Agradecemos a Pablo Dartnell, Salomé Martínez y a Andrés Ortiz, quienes generosamente ofrecieron su tiempo y sabiduría para leer las primeras versiones de estos informes, aportando con sugerencias e ideas que ciertamente incidieron decisivamente en la calidad final de estos textos.

Agradecemos a Marcela Reyes, Coordinadora de la Academia Chilena de Ciencias, quién nos ayuda a organizar las visitas y quién convirtió finalmente los manuscritos individuales, con formatos distintos en un texto coherente.

Patricio Felmer

Santiago, Enero, 2009

INTRODUCCION

UNA VENTANA AL MUNDO, UN APORTE DE LA ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS

Antecedentes

Un antecedentes más, el índice de competitividad del Foro Económico Mundial

Buscando la mirada y el camino propios

El caso de Singapur

Algunas lecciones de las visitas

Hacia donde vamos

Sobre esta publicación

INTRODUCCION

El gran desafío de la educación chilena hoy es la calidad. Una estrategia en el desarrollo educacional de un país consiste en primer lugar lograr la cobertura completa, de modo que cada uno de los niños y niñas alcancen un nivel educativo mínimo. Esta primera etapa requiere naturalmente de importantes recursos, pero se puede alcanzar con inversiones sostenidas, sin mayores dificultades. La segunda etapa en el desarrollo educacional es el logro de la calidad, que el sistema sea capaz de proveer de educación de excelencia a cada uno de los niños y niñas del país, de modo que les permita tener mejores oportunidades de trabajo, de desarrollo personal y de sus familias, y que puedan participar activamente en la sociedad teniendo acceso activo a la cultura, a los debates, a la democracia. Nuestro país se encuentra realizando esfuerzos iniciales para abordar esta etapa, que es bastante más difícil que la anterior. Para lograr educación de calidad se requiere de importantes recursos adicionales y de nuevas capacidades usualmente escasas en el sistema. El desafío de la calidad requiere del concurso de profesionales en áreas de economía y planificación, requiere capacidades directivas superiores a lo largo de todo el sistema. Requiere de la participación activa de un cuerpo de profesores entusiasmado, deseoso de superarse y con buenos incentivos para ello. Requiere por otra parte de un sistema de formación de capacidades pedagógicas iniciales y de capacitación continua que responda efectiva y oportunamente a las necesidades. En suma nuevos desafíos de calidad, eficiencia y eficacia que debe asumir cada uno de los agentes asociados al sistema educativo. Estos deben actuar cumpliendo adecuadamente sus funciones, pero además coordinadamente entre sí en una perspectiva de largo plazo y como parte de una estrategia común.

Palabras Preliminares

**Una Ventana al Mundo, un
Aporte de la Academia Chilena
de Ciencias**

Antecedentes

La idea de este proyecto se empieza a gestar durante los primeros meses del año 2007 en un entorno de matemáticos con fuertes inquietudes en el área de la educación en matemática y con una creciente experiencia de trabajo y colaboración con diferentes actores del sistema como profesores de aula, autores de textos escolares, académicos formadores de profesores, didáctas de la matemática, matemáticos, académicos, directivos universitarios y autoridades de gobierno. Hacia el mes de Octubre del año 2007 se constituyó el equipo, se definieron los objetivos específicos y se planificó el desarrollo de cada una de las visitas, las que tuvieron lugar en la primera mitad del año 2008. En estos casi dos años, los antecedentes que motivaron este proyecto han permanecido porfiadamente presentes, aunque últimamente han aparecido importantes desarrollos y planes creando situaciones nuevas que permiten abrigar enormes esperanzas en un futuro mejor. En esta sección revisaremos algunos de los antecedentes que motivaron la realización de este proyecto y que dan cuenta de aspectos de una realidad en la formación de profesores de Enseñanza Básica en Chile y en particular de su formación inicial para enseñar matemática en Primer y Segundo ciclo Básico.

En Chile los aprendizajes de matemática elemental de nuestros niños y niñas no son satisfactorios, como lo muestran los resultados de las pruebas Simce y las pruebas internacionales en las que nuestro país participa, esto ya es bien sabido. Las causas de estos resultados son múltiples y la mayoría apunta a elementos estructurales de nuestro sistema educacional, muchos de los cuales han sido advertidos por estudios internacionales, entre los que destaca el informe de la OECD de 2004.

Las oportunidades de adquirir el conocimiento pedagógico de la matemática que tienen los estudiantes de pedagogía en educación básica. Ya en varias ocasiones se ha mencionado que hay deficiencias en el dominio de la matemática que tienen los profesores chilenos (OECD 2004, Larrondo et al 2007) y también que existe bastante evidencia de investigación, y también de sentido común, que para enseñar matemática elemental se requiere de preparación. No basta con tener nociones generales de como enseñar por un lado y la matemática que posiblemente se aprendió en los años escolares por otro. Una investigación realizada en una Práctica de Vacaciones (Deride, 2007) se llegó a conclusiones elocuentes. Se analizaron 60 instituciones que ofrecen la carrera de Pedagogía en Educación General Básica (PEB), en las que toman forma más de 200 programas distintos, tomando en cuenta las distintas sedes, jornadas y especialidades. Sin considerar las Prácticas Docentes ni el trabajo de Tesis, se encontró que el 77% de los alumnos de PEB sigue carreras que tienen menos del 8% de cursos de matemática y el 57% menos del 6%, esto incluyendo cursos de matemática y didáctica de la matemática. Este trabajo preliminar fué extendido a un estudio más detallado de las oportunidades que tienen los estudiantes de PEB en Chile de adquirir el conocimiento pedagógico de la matemática. Los antecedentes recopilados en las universidades nacionales y que han sido recientemente publicados (Varas et al. 2008) permiten constatar de manera fundamentada lo que se ya se sabía de oídas: nuestros futuros profesores no están recibiendo la formación necesaria que les permita enseñar de manera efectiva la matemática del sistema escolar, no sólo del segundo ciclo, sino también del primer ciclo, donde se concentró el estudio mencionado.

Esfuerzos en formación continua desde el Ministerio de Educación. Debido a la conciencia de que la formación disciplinaria de los profesores de educación básica no es satisfactoria, el Ministerio de Educación ha diseñado programas de formación continua

tendientes a remediar esta situación. Estas iniciativas dirigidas a los profesores en ejercicio son fundamentales para mejorar la educación en Chile y ponen en los graves problemas en la formación inicial de profesores que hay que resolver. La formación continua de un profesor o profesora no es la instancia natural para completar su formación inicial, para remediar lo que no se hizo allí, sino que es una instancia para ponerse al día, para aprender lo nuevo y para buscar distancia de la labor cotidiana y reflexionar sobre la práctica docente.

Al menos dos iniciativas de envergadura han sido propiciadas por el Ministerio de Educación a través del CPEIP con el fin de remediar la deficiente formación inicial en las disciplinas. Uno de ellos es el Programa de Postítulos de Mención para profesores de EB y cuyo propósito declarado es:

...fomentar la especialización de docentes que enseñan en el segundo ciclo básico en escuelas del sector subvencionado. Para ello, se ofrecen cursos de postítulo con carácter de mención a profesores y profesoras que enseñan en este nivel educativo. Con este apoyo se busca favorecer en los docentes un mayor dominio, confianza y seguridad en los contenidos disciplinarios, en su didáctica y estrategias pedagógicas.

El segundo programa de gran importancia que queremos mencionar es la Estrategia LEM propiciada por la División de Educación Básica del Ministerio de Educación y cuyo propósito declarado es:

... el núcleo de la Campaña es el apoyo a los docentes para su trabajo en aula, poniendo a su disposición medios y herramientas didácticas, desarrollando de manera conjunta estrategias de perfeccionamiento más efectivas, de modo que logren mejorar los aprendizajes de sus alumnos.

En cuanto a la parte matemática, este programa encuentra su principal dificultad en el dominio de la disciplina matemática y su conexión con la didáctica que los profesores en ejercicio tienen.

Algunas trabas estructurales del sistema. Entrando en la raíz del problema de la formación de profesores para enseñanza básica en Chile se pueden identificar al menos tres aspectos estructurales que limitan los avances:

- 1) El Ministerio de Educación y las instituciones formadoras de profesores se encuentran esencialmente incomunicadas.
- 2) Bajo apoyo financiero permanente del estado a las instituciones formadoras de profesores.
- 3) Resistencia al cambio en las instituciones formadoras de profesores.

La formación de profesores en Chile se realiza principalmente en las Universidades, las que gozan de autonomía, por lo que la concepción, la organización curricular y los contenidos de las carreras de pedagogía dependen sólo de ellas. Es precisamente el concepto de autonomía universitaria que se esgrime una y otra vez, tanto en el Estado como en las Universidades, lo que impide un alineamiento de políticas que permita la definición de propósitos y estrategias comunes. En las universidades chilenas se privilegia la formación de un Profesor Generalista, no sólo en cuanto a que se lo pretende preparar para enseñar todas las materias escolares, sino también en cuanto a numerosos cursos y contenidos de carácter general que a menudo quedan divorciados del quehacer posterior de los profesores en la sala de clases. Este afán universalista de la formación tiene su origen en el tránsito desde las

Escuelas Normales a la universidad, tránsito que se caracterizó por una apertura a lo universal (Cox, 2007), que a nuestro juicio careció de la debida evaluación y crítica. La formación de profesores de EB en Chile requiere de una puesta al día, aportando una formación más dirigida a los aspectos prácticos de la enseñanza y con la incorporación de nuevos conceptos como el Conocimiento Pedagógico del Contenido (Shulman, 1987), el que supera la distancia antigua entre conocimiento disciplinario y pedagogía pura. Es necesaria la incorporación de nuevas ideas provenientes de otros ámbitos y de nuevos profesionales.

En el concurso Mecesus 2004 se adjudicaron 4 proyectos a 16 universidades, agrupadas en 4 consorcios, cuyo objetivo era la elaboración de programas de formación de profesores con especialidad para el Segundo Ciclo Básico. Estos proyectos debieron dar origen a nuevas propuestas curriculares a ser implementadas a partir de 2008. Sin embargo, según nuestro conocimiento, sólo la Universidad de Concepción ha iniciado una nueva carrera como producto de estos proyectos. En una apreciación general, existen dudas de que el nivel de la especialización y la profundidad de los cambios curriculares propuestos en estos consorcios planteados en estos 4 proyectos MECESUP sean los adecuados. Esta apreciación se basa en los resultados parciales expuestos por los 4 proyectos en el taller “Los Desafíos en la Formación de Profesores de Matemática” realizado en Septiembre de 2006. Ver también Cox, 2007. Esta experiencia de los proyectos MECESUP muestra dos aspectos que hemos identificado arriba. Por un lado, el Estado provee recursos, pero mediante instrumentos inadecuados y de forma esporádica (ver también Avalos, 2002). Por otro lado muestra las dificultades que enfrentan los proyectos que tienden a producir cambios en las estructuras internas de las carreras e instituciones que forman profesores.

Los cambios curriculares para formar profesores de EB con un mayor conocimiento disciplinario y pedagógico orientados a la enseñanza de la disciplina, en particular de matemática, difícilmente vendrán desde las mismas universidades. Entra en conflicto una concepción generalista de la educación, muy arraigada en el sistema nacional, en contraposición con una cultura nueva que tiende a reemplazar parte de lo existente, cuyo desarrollo requerirá del concurso de nuevos actores y la creación de espacios hoy inexistentes. Los cambios curriculares para formar profesores de EB con un mayor conocimiento para enseñar matemática u otra disciplina, requieren de la transformación de estructuras académicas que necesariamente significan un cambio en la estructura del poder en las unidades formadoras.

Un antecedente más, el índice de Competitividad del Foro Económico Mundial

Cuesta creer que nuestro país siga su curso normal, que supere la crisis de los pingüinos y que duerma tranquilo, cuando el índice de competitividad del World Economic Forum del año 2008-2009 es lapidario con la educación.

El índice de competitividad de Chile es sorprendentemente alto, deberíamos estar muy orgullosos por ello. Si uno analiza la tabla 1. del Anexo, se puede ver que Chile ostenta el lugar número 28 del estudio para el año 2008-2009 de entre 134 países, sin embargo detrás de este número tan espectacular se esconde una realidad sobre la cual queremos llamar a la atención del lector. Según este informe nos estamos quedando atrás en los índices que están relacionados directamente con nuestro sistema de educación. La verdad es que, sin entrar en la discusión sobre la importancia que puede tener en sí poseer un índice de

competitividad alto, ya sea para efectos de nuestra imagen externa y las posibilidades de inversiones y negocios que puede hacer nuestro país, este índice nos debe poner en alerta pues estamos haciendo algo mal.

Como ya dijimos, Chile alcanza el nivel 28 en el ranking global de competitividad, sin embargo algunos de sus índices son notoriamente inferiores. Existen 8 índices que se encuentran por debajo de 80, entre los cuales 5 corresponden a educación. De un total de 134 países Chile se encuentra en el lugar 107 en 'Calidad de la educación en Matemáticas y Ciencias', 86 en 'Calidad del sistema educacional', 99 en 'Reclutamiento en educación primaria', 84 en 'Gasto en Educación' y en el lugar 110 en 'Calidad de la Educación Primaria'. (ver Tabla 1. en Anexo).

En el informe citado hay una mención especial a Chile, dice textualmente (traducción del autor):

Chile se mantiene en el rango relativamente alto de 28, a pesar de una caída de dos lugares desde el año pasado, y es nuevamente líder de la región y de la mayor parte del mundo en competitividad ... fuertes fundamentos macroeconómicos (14ª), infraestructura bien desarrollada (30ª), instituciones eficientes (37ª), y un buen sistema de atención de salud (31ª en el subpilar de salud). Además, muestra mercado de bienes (26ª) y mano de obra eficientes (17ª), junto con un bastante sofisticado mercado financiero (29ª), apuntalado por la industria de pensiones más grande de la región (por valor de más de 60 por ciento del PIB). Todos estos atributos han contribuido a las tasas de crecimiento 'estilo asiáticas' de Chile en los últimos 25 años.

El reto actual de Chile, que seguro será más apremiante a medida que el país se mueva hacia arriba en la senda de crecimiento y se acerque más a la frontera tecnológica, se refiere a la calidad de su sistema educativo. Ambos educación primaria (105ª) y superior (50ª) reciben marcas de mediocre a malas, lo que augura una pobre capacidad del país para la generación de conocimientos e innovación. En particular, un sistema de educación superior que produzca un número suficiente de trabajadores entrenados (especialmente los científicos y los ingenieros) es crucial no sólo para hacer frente a las necesidades cambiantes de un sistema de producción impulsado por la eficiencia, sino también para proporcionar el ambiente necesario para la absorción de la tecnología. Aunque Chile ha aumentado significativamente su inversión en la educación en los últimos años, acompañado por el aumento de las tasas de logro en educación, aún queda mucho por hacer para ponerse al día con los estándares de países como Corea, Israel y los países nórdicos, que en la actualidad lideran al mundo en este ámbito.

Los antecedentes mencionados en la sección anterior son coherentes los índices del Foro Económico Mundial y hace más patente que es necesario que el país dé un salto cualitativo en la calidad de la educación porque si no será imposible lograr su desarrollo. Esta declaración compartida por muchos, la hemos escuchado también en boca de autoridades de todos los sectores y su verdadero significado se puede encontrar en experiencias exitosas de otros países. ¿En qué consiste el salto cualitativo y cómo se liga el desarrollo económico con la educación? El programa de visitas que presentamos en este libro, devela en parte estas interrogantes, las que también tienen una respuesta en la experiencia de un país que no formó parte del programa, nos referimos a Singapur. Su experiencia en los últimos cuarenta años es muy reveladora.

En el año 1991 se produce un hito clave con la creación del Instituto Nacional de Educación como única entidad responsable de entregar la formación inicial y continua, con calidad y a un nivel universitario. Otro hito clave que faltaba para hacer despegar definitivamente su sistema de educación ocurrió en 1996. Algo sin precedentes, casi una locura, decidieron igualar los sueldos de los profesores con los de los ingenieros y los abogados del sistema público. Esa medida vino acompañada de muchas otras, como el pago de un salario equivalente al de un profesor a los alumnos que estudian pedagogía en la universidad y la consolidación de una carrera docente muy atractiva, desde el punto de vista de económico y de desarrollo profesional, basada en el mérito personal.

Cuando uno analiza la historia reciente de Singapur (Lee, 2008) uno puede preguntarse ¿Es que hay magia en los logros educativos de Singapur? ¿Es que los jóvenes en Singapur son más inteligentes? No, simplemente, que en Singapur se dieron cuenta que para tener una buena educación había que destinar recursos en otra escala de magnitud y que había que perseverar en la búsqueda de los resultados. Esta historia nos enseña que es posible dar el salto cualitativo, que se requiere tener la voluntad y creer que la educación efectivamente es una inversión que vale la pena hacer.

Buscando la mirada y el camino propios

Los antecedentes que hemos descrito dan cuenta de una realidad que está afectando la formación de profesores en general. Esta realidad se manifiesta especialmente fuerte cuando se trata de matemáticas, un área central en la formación de los jóvenes.

En la tarea que viene en los próximos años es necesario incorporar profesionales de diversos ámbitos al área de la educación. Esta área es en esencia multidisciplinaria, por lo que la participación en ella de profesionales de variado origen es crucial, aún y especialmente si proviene de algún área distinta a la educación. Esta incorporación de profesionales no ha sido tan fácil en el pasado por dos causas fundamentales; por un lado existe cierta reticencia a aceptar, por parte de sistema establecido, a quienes vengan desde afuera y por otra parte existe poco interés de aquellos de 'afuera' a interiorizarse y dedicar esfuerzos a esta tarea. Sin embargo pensamos que esta situación esta en pleno proceso de cambio y día a día son más aquellos que provenientes de otras áreas empiezan a dedicar su tiempo, parcial o completo a la educación.

En el caso de la matemática, la incorporación de matemáticos al sistema de formación de profesores de enseñanza básica es un proceso creciente y este proyecto es una muestra de ello. Su efecto es importante por partida triple. En primer lugar representa un aporte neto aumentando el número de profesionales entregando su trabajo al sistema. En segundo lugar su aporte desde el punto de vista de la matemática misma se manifiesta poniendo la 'guía de la matemática' cada vez que en la búsqueda de mejoras en la enseñanza el camino se pone difuso. En tercer lugar enriquece enormemente el debate poniendo nuevos temas y abriendo una estructura que tiene tendencia a cerrarse.

La incorporación de matemáticos al debate y al trabajo de formación de profesores para enseñar matemática será un aporte por sí mismo, sin embargo pensamos que su propia perspectiva, su manera de mirar y aproximarse al tema, constituyen en sí un bien que debe ser aprovechado. La posibilidad de acrecentar y fortalecer la capacidad de aporte adquiriendo una visión más cercana de lo que se hace en el mundo se fue forjando en estas discusiones. El objetivo es finalmente crear una mirada propia, enriquecida con las

experiencias extranjeras y por otro lado, crear nuevos lazos académicos con centros formadores de profesores de nivel internacional.

Una actividad fundamental en la conformación del grupo de trabajo que proponemos es la adquisición de un pensamiento propio sobre la mejor forma de abordar el problema planteado: la formación de los profesores de EB para enseñar matemática elemental. Para ello consideramos que es muy importante conocer lo que se hace en el mundo en este respecto, en países exitosos y también en países con similitudes con Chile. Es necesario tener información de primera mano, conocer los planes de desarrollo y los principales debates.

Se propone la realización de estadías de 2 a 3 semanas en centros de formación de profesores de EB seleccionados para un grupo de investigadores que conformarían la semilla de un grupo de trabajo más amplio. Se eligió a seis países para realizar la visita, escogiendo los lugares con varios criterios, en que el principal era su éxito alcanzado en educación, especialmente en matemática, en las diversas instancias internacionales. También fue central en la decisión la curiosidad e interés que despierta esa realidad a visitar por parte del académico que llevará a cabo la visita. Este punto ciertamente es crucial. Se eligieron así los siguientes países: Corea, Finlandia, Hong-Kong, Irlanda, Japón y Estados Unidos. Se pensó en incluir otros países, pero las disponibilidades de tiempo y de recursos financieros para realizar efectivamente las visitas lo impidieron. Países del este europeo y latinoamericanos estaban en la lista que finalmente no se consideró.

El caso de Singapur requiere una explicación aparte. Este país asiático posee un sistema educacional excepcionalmente articulado y desarrollado. Sus logros en la enseñanza de la matemática son de excelencia y todo esto logrado menos de cuatro décadas. Esta situación lo hacía especialmente atractivo para incluirlo en una vista de las características que estamos buscando. Pensamos en su oportunidad que por ser un caso especial de extremo interés debíamos tratarlo de manera distinta y decidimos invitar a un representante a Chile para que presente de manera directa la visión desde Singapur de la manera de formar profesores de enseñanza básica para enseñar matemática.

Los participantes del proyecto son todos matemáticos que se encuentran participando de una u otra manera en la educación relacionada con la matemática. Algunos participan directamente en la realización de clases y tomando posiciones de liderazgo en la formación de profesores de enseñanza básica, otros en proyectos de desarrollo que tiene incidencia directa en la formación de profesores, unos participan en la confección de textos escolares o en su proceso de selección. Cada uno ligado de manera comprometida con la enseñanza de la matemática a nivel escolar, y con el deseo de conocer estas experiencias para acrecentar el conocimiento y aportar de mejor manera en la tarea que tenemos por delante. También quisimos que hubiera variedad de universidades de origen. Finalmente el grupo se conformó con los matemáticos César Flores de la Universidad de Concepción, Renato Lewin y Gloria Schwarze de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Alejandro Lopez de la Universidad Andrés Bello, Cristán Reyes y Maria Leonor Varas de la Universidad de Chile. Todos ellos aceptaron el desafío y en los próximos capítulos entregan sus experiencias.

El caso de Singapur

Como ya comentamos arriba, Singapur es un caso extremadamente interesante en cualquier intento de buscar la propia mirada en formación de profesores para enseñar matemática. Por

un lado resulta que los estudiantes de Singapur tienen resultados de primer nivel en cuanto a logros de aprendizaje de las matemáticas, como en las pruebas internacionales TIMSS y PISA. Por otro lado, el desarrollo de su sistema educacional ha sido muy rápido, partiendo de una situación con importantes carencias al momento de su independencia en 1965 hasta llegar, apenas 4 décadas después a ostentar un sistema considerado un ejemplo mundial.

Uno podría decir que Chile se encuentra a mitad de camino, a 20 años atrás de Singapur. Sin ninguna pretensión de copiar o creer que podemos seguir su camino, nos parece que es muy importante conocer su derrotero, entender en qué radica la clave de su éxito, conocer cuáles fueron los escollos que tuvieron que sortear y, más importante aún, comprender que a pesar de sus logros no han resuelto el problema, porque el problema no se resuelve de una vez para siempre, el problema es siempre abierto.

La formación de profesores de educación básica (elementary school), al igual que los profesores secundarios y pre-universitarios, ocurre en el Instituto Nacional de Educación. En cuanto a las capacidades para enseñar matemáticas estas están a cargo del Departamento de Matemáticas y Educación Matemática quienes forman a los profesores de todos los niveles, básico, medio y pre-universitario. En la concepción de Singapur, la formación de los profesores para enseñar matemática ocurre 'bajo un mismo techo' donde matemáticos y educadores matemáticos comparten la responsabilidad de formar profesores competentes. En cuanto a la concepción que la formación de los profesores tiene, se puede mencionar que descansa sobre 6 aspectos que forman un todo integrado como ya hemos dicho. En un diagrama hexagonal, dando a entender que cada uno de los siguientes aspectos es igualmente importante, se presentan: Conocimiento Matemático, Conocimiento del Currículo Escolar de Matemática, Pedagogía basada en la Matemática, Valores y aprendizaje para la vida, Evaluación y Conocimiento de los niños. (Lee Peng Yee).

Las muestras sobre este último punto son patentes para cualquier visitante que tenga la oportunidad de asistir a reuniones, clases o actividades educativas en Singapur. Es muy interesante saber que en algunos colegios se encuentran implementando la propuesta japonesa de Estudio de Clases, como una forma de generar mayor reflexión entre los profesores de la asignatura de matemáticas. No existe en Singapur el ánimo de copiar las experiencias extranjeras, pero si conocerlas y hacerlas propias si ellas contribuyen a mejorar las prácticas educativas con el fin de mejorar los aprendizajes de los niños y niñas. También es común para el visitante ver que en la presentación de sus realidades ellos no esconde lo que no saben hacer o hacen mal, por el contrario lo muestran, lo explican y lo más importante muestran lo que están haciendo para superarlos.

En las actuales circunstancias las políticas educacionales de Singapur están dirigidas a tener un sistema de educación que aproveche al máximo las potencialidades de cada uno de los habitantes de Singapur, como ellos dicen que cada uno alcance su propio nivel de excelencia. Este concepto es muy poderoso en una nación donde sus recursos humanos constituyen la principal, sino única ventaja comparativa, claro sin tomar en cuenta lo que han logrado hasta hoy precisamente gracias a esos recursos humanos altamente educados (Lee Sing Kong, et al.)

Algunas Lecciones de las visitas

Invitamos al lector a descubrir, a través de los relatos de cada uno de los autores, cuales son las principales cuestiones que tenemos que aprender. Ya lo sabemos y hacemos causa de

ello, no encontraremos en ninguna de estas experiencias, ni con visitas más largas, ni con una compenetración más acabada de dichas realidades, la respuesta a nuestros problemas los que son por naturaleza originales y requieren respuestas originales. Pero estamos convencidos que nuestras respuestas serán más acertadas, serán más sofisticadas en la medida que su elaboración incluya mayor información.

Una de las lecciones más evidentes de estas visitas es que no existe receta posible para atacar nuestras realidades. La forma de enfrentar los problemas de la educación y en particular de los profesores de enseñanza básica para enseñar matemática es muy distinta en cada caso. Los problemas en algunos casos se repiten, sin embargo las respuestas no. Estas visitas y las experiencias que describen los autores en las páginas que vienen hablan de una diversidad de posibles estrategias, utilizadas en conjunto, en distintos momentos lo que hace que tenga éxito el programa global.

En la formación de los profesores de Finlandia se encuentra un gran énfasis en lo práctico, donde la experiencia del profesor universitario en la práctica docente escolar es de vital importancia. Notable resulta que el profesor de didáctica de la matemática lleve a sus alumnos universitarios a la sala de clases del un curso de enseñanza básica y enseñe frente a ellos. Él les puede decir 'así es como se hace', es como cuando el profesor de gimnasia enseña un nuevo ejercicio y dice 'así es como se hace' demostrando la realización de la tarea. En esta dirección la experiencia de Irlanda va un paso más allá al enfatizar los aspectos prácticos de la enseñanza. En su currículo se encuentran cuatro cursos semestrales a lo largo de la carrera, en los cuales con la ayuda de un profesor los estudiantes de pedagogía recorren en conjunto cada uno de las clases de matemática elemental de la escuela, con actividades, evaluaciones y ejercicios.

Otro aspecto de tremenda importancia en la formación de los profesores y principalmente en la enseñanza de las matemáticas es la valoración de ella que tienen los jóvenes. Esta es una de las grandes preocupaciones de los educadores y decisores de políticas educativas en Corea, donde se ha encontrado que los alumnos son buenos para las matemáticas Matemáticas, trabajar duro para alcanzar los objetivos de aprendizaje determinados, pero en un porcentaje muy alto de ellos no les gusta la matemática. Este aspecto es tal vez la principal preocupación de la educación en matemática en Corea. A su vez en Singapur ya hace tiempo que han detectado ese problema y en el currículo nacional entre los 19 objetivos generales de la educación básica, de 1 a 6 año, se encuentra explícitamente 'Disfrutar del aprendizaje de las matemáticas a través de una variedad de actividades', y este objetivo es completamente independiente de 'Aplicar la matemática a problemas de la vida diaria'.

Una característica común en todos los países visitados, salvo Estados Unidos, es el alto status social de los profesores en general y en algunos casos solo los de educación básica. Esto viene acompañado generalmente de un buen sueldo, comparable al de profesiones como ingeniería y derecho. Este hecho no sólo hace que los profesores estén muy satisfechos con su profesión, si no que atrae a las nuevas generaciones a entrar a la universidad para convertirse en profesores de primaria. Las instituciones que forman profesores pueden así seleccionar, entre alumnos con un muy buen rendimiento escolar, a aquellos que tienen especiales aptitudes para convertirse en profesores, resolviendo así un nudo extraordinariamente complicado en la formación de los profesores.

En los países visitados los padres están dispuestos a hacer grandes esfuerzos económicos por la educación de sus hijos. Existe muy arraigada en la sociedad la idea que el estudio y los conocimientos son una forma segura de movilidad social. Por esta razón incluso se llega

a excesos en cuanto a la dedicación que le dan algunos niños a las actividades escolares en actividades extra curriculares, usualmente fuera del horario de clases. Esto es especialmente serio en los países asiáticos visitados, en los cuales incluso se pone un problema en el sistema de educación del estado al cual concurren niños y niñas que participan de estos cursos extracurriculares, usualmente privados. Estos a menudo se aburren pues las materias que ven en el sistema formal ya la han visto en el sistema extraescolar.

Hacia donde vamos

En este capítulo introductorio hemos querido mostrar algunos antecedentes que permiten describir algunos aspectos de nuestra realidad educacional general y también en lo referente al tema de este proyecto, la formación de profesores para enseñar matemática. En la descripción de los antecedentes hay un énfasis en los problemas y en las dificultades que enfrentamos y de alguna manera puede quedar la idea que no tenemos cosas positivas. Eso ciertamente no es cierto, Chile tiene un enorme acervo de conocimientos, nuestros estudiantes de pedagogía tienen mucha mística, tienen mucho compromiso y los profesores en ejercicio despliegan a diario su vocación en contextos difíciles. También tenemos en nuestra tradición un pasado de respeto y admiración por la figura del profesor y la profesora, poseedores de un conocimiento y sabiduría...Hay cuestiones que no hemos hecho bien y algunas que seguimos haciendo mal, sin embargo también hay cosas que hacemos bien y nos muestran un camino de grandes esperanzas en nuestro futuro.

A partir del año 2000 debemos mencionar el programa FFID, que proveyó al sistema de formación de profesores con recursos nuevos e inéditos. Este programa tuvo grandes aciertos, así como también se le critica por acciones u omisiones, pero ese no es el punto. La clave importante aquí es que el estado comprende que es necesario introducir recursos si se quiere sacar la educación del lugar donde esta. En este mismo plano podría verse el programa INICIA del Ministerio de Educación lanzado durante este año y que nuevamente proveerá de recursos al sistema. Abogamos porque estos aportes sean el comienzo de una política permanente de apoyo decidido a las instituciones formadoras de profesores.

Durante el año 2006 se abrió por primera vez un programa de subsidios para la realización de proyectos de investigación en educación. Este fondo viene a estimular un área francamente débil de nuestro sistema educacional y permitirá en los próximos años levantar información sobre distintos aspectos de nuestra realidad permitiéndonos la toma de decisiones basada en evidencias.

En el año 2008 hemos sido testigos de la creación de dos centros de investigación avanzados en educación, el CEPPE liderado por la Pontificia Universidad de Chile y el CIAE liderado por la Universidad de Chile. En ambos centros participan de forma activa otras universidades y ellos congregan a un número importante de investigadores de primer nivel, quienes tienen la responsabilidad de liderar la investigación en educación y de participar en los debates y las definiciones de políticas públicas que nuestro país vivirá en los próximos años.

Por último tenemos la gran oportunidad que se abre al área de la educación con el programa de Becas Bicentenario. Una de las principales dificultades que se puede observar en el sistema la falta de científicos, profesionales y técnicos dedicados a la educación en un número suficiente que permita ocupar los distintos puestos de liderazgo en el sistema. Este programa de becas puede realizar una contribución muy importante.

La ley de Aseguramiento de la Calidad de la Enseñanza Superior que obliga la acreditación de Carreras de Pedagogía es un nuevo elemento de gran valor en el mejoramiento de la educación. Los procesos de acreditación han mostrado ser poderosos instrumentos de cambio en las estructuras del sistema educativo. Su utilización sistemática, extendida en el tiempo y con metas crecientes en el tiempo es un signo de esperanza.

Con todo lo mencionado, tenemos por delante un desafío de proporciones, con dificultades preocupantes pero con signos esperanzadores. En este desafío la Academia Chilena de Ciencias aporta de diversas maneras, en esta oportunidad con la realización de este proyecto que viene a contribuir en una arista del problema, aportando ideas nuevas y estimulando a nuevos actores.

Sobre esta publicación

Esta publicación recoge las experiencias de seis matemáticos que visitan seis centros que se destacan a nivel mundial en la formación de profesores. Tiene como propósito dar a conocer a los actores del sistema educacional aquello relevante a los ojos chilenos, en la perspectiva de formar la propia opinión y el propio programa.

Esta publicación no tiene el carácter de una investigación sistemática de cada uno de los países visitados, tampoco tiene pretensiones de un estudio comparativo. Se vierten en estas páginas lo que se vió y escuchó de una realidad inquirida con preguntas que nacen de las propias inquietudes de los matemáticos participantes. Si bien cada investigador usó un mismo conjunto de preguntas al sistema visitado, fué finalmente la realidad visitada, las condiciones impuestas por la visita limitada en el tiempo y las inquietudes propias de cada uno lo que le dió la forma que tomó el cuestionario utilizado.

Por otra parte, en los textos que siguen tampoco quisimos imponer una pauta de estilo escritura y forma común, respetando las formas expresivas de cada uno. El propósito central es comunicar la experiencia vivida, mostrar lo que se vió y escuchó, como un aporte a nuestro acervo de conocimientos que nos permita buscar nuestros caminos para responder a las generaciones de niños y niñas que esperan una mejor educación que les permita participar de un desarrollo económico, social y cultural.

The Global Competitiveness Index in detail

■ Competitive Advantage ■ Competitive Disadvantage

INDICATOR	RANK/134	INDICATOR	RANK/134
1st pillar: Institutions		6th pillar: Goods market efficiency	
1.01 Property rights	40	6.01 Intensity of local competition	19
1.02 Intellectual property protection	63	6.02 Extent of market dominance	57
1.03 Diversion of public funds	52	6.03 Effectiveness of anti-monopoly policy	25
1.04 Public trust of politicians	42	6.04 Extent and effect of taxation	45
1.05 Judicial independence	52	6.05 Total tax rate*	12
1.06 Favoritism in decisions of government officials	41	6.06 No. of procedures required to start a business*	58
1.07 Wastefulness of government spending	49	6.07 Time required to a business*	61
1.08 Burden of government regulation	34	6.08 Agricultural policy costs	3
1.09 Efficiency of legal framework	30	6.09 Prevalence of trade barriers	5
1.10 Transparency of government policymaking	26	6.10 Trade-weighted tariff rate*	57
1.11 Business costs of terrorism	27	6.11 Prevalence of foreign ownership	11
1.12 Business costs of crime and violence	84	6.12 Business impact of rules on FDI	19
1.13 Organized crime	32	6.13 Burden of customs procedures	7
1.14 Reliability of police services	16	6.14 Degree of customer orientation	47
1.15 Ethical behavior of firms	23	6.15 Buyer sophistication	29
1.16 Strength of auditing and reporting standards	32		
1.17 Efficacy of corporate boards	7		
1.18 Protection of minority shareholders' interests	32		
2nd pillar: Infrastructure		7th pillar: Labor market efficiency	
2.01 Quality of overall infrastructure	29	7.01 Cooperation in labor-employer relations	51
2.02 Quality of roads	22	7.02 Flexibility of wage determination	6
2.03 Quality of railroad infrastructure	73	7.03 Non-wage labor costs*	12
2.04 Quality of port infrastructure	37	7.04 Rigidity of employment*	32
2.05 Quality of air transport infrastructure	24	7.05 Hiring and firing practices	74
2.06 Available seat kilometers*	39	7.06 Firing costs*	81
2.07 Quality of electricity supply	49	7.07 Pay and productivity	21
2.08 Telephone lines*	63	7.08 Reliance on professional management	18
		7.09 Brain drain	6
		7.10 Female participation in labor force*	111
3rd pillar: Macroeconomic stability		8th pillar: Financial market sophistication	
3.01 Government surplus/deficit*	10	8.01 Financial market sophistication	26
3.02 National savings rate*	51	8.02 Financing through local equity market	10
3.03 Inflation*	60	8.03 Ease of access to loans	28
3.04 Interest rate spread*	23	8.04 Venture capital availability	37
3.05 Government debt*	7	8.05 Restriction on capital flows	36
		8.06 Strength of investor protection*	26
		8.07 Soundness of banks	18
		8.08 Regulation of securities exchanges	14
		8.09 Legal rights index*	72
4th pillar: Health and primary education		9th pillar: Technological readiness	
4.01 Business impact of malaria	26	9.01 Availability of latest technologies	42
4.02 Malaria incidence*	1	9.02 Firm-level technology absorption	33
4.03 Business impact of tuberculosis	22	9.03 Laws relating to ICT	26
4.04 Tuberculosis incidence*	31	9.04 FDI and technology transfer	31
4.05 Business impact of HIV/AIDS	43	9.05 Mobile telephone subscribers*	55
4.06 HIV prevalence*	68	9.06 Internet users*	51
4.07 Infant mortality*	39	9.07 Personal computers*	53
4.08 Life expectancy*	29	9.08 Broadband Internet subscribers*	38
4.09 Quality of primary education	110		
4.10 Primary enrollment*	99		
4.11 Education expenditure*	84		
5th pillar: Higher education and training		10th pillar: Market size	
5.01 Secondary enrollment*	54	10.01 Domestic market size*	47
5.02 Tertiary enrollment*	41	10.02 Foreign market size*	43
5.03 Quality of the educational system	86		
5.04 Quality of math and science education	107		
5.05 Quality of management schools	19		
5.06 Internet access in schools	41		
5.07 Local availability of research and training services	46		
5.08 Extent of staff training	48		
		11th pillar: Business sophistication	
		11.01 Local supplier quantity	20
		11.02 Local supplier quality	28
		11.03 State of cluster development	53
		11.04 Nature of competitive advantage	69
		11.05 Value chain breadth	55
		11.06 Control of international distribution	24
		11.07 Production process sophistication	36
		11.08 Extent of marketing	18
		11.09 Willingness to delegate authority	36
		12th pillar: Innovation	
		12.01 Capacity for innovation	57
		12.02 Quality of scientific research institutions	62
		12.03 Company spending on R&D	64
		12.04 University-industry research collaboration	51
		12.05 Gov't procurement of advanced tech products	53
		12.06 Availability of scientists and engineers	35
		12.07 Utility patents*	40

* Hard data

Note: For further details and explanation, please refer to the section "How to Read the Country/Economy Profiles" at the beginning of this chapter.

Referencias

1. Maria Leonor Varas et. al. "Oportunidades de Adquirir el Conocimiento Pedagógico de la Matemática en carreras de Pedagogía Básica en Chile". Por aparecer en Calidad en la Educación, Consejo Superior de Educación.
2. Julio Deride, Informe Práctica de Vacaciones, Universidad de Chile.
3. Cristián Cox, Educación en el Bicentenario: dos agendas y calidad de la política. Revista Pensamiento Educativo, Volumen 40 - Número 1 - Junio de 2007
4. Tito Larrondo, Marcela Lara, Claudio Figueroa, María J. Rojas, Alberto Caro publicado el año 2007 en la revista Calidad en la Educación del Consejo Superior de Educación.
5. Revisión de Políticas Nacionales de Educación. OECD 2004, Paris.
6. The Global Competitiveness Report 2008–2009. World Economic Forum
7. Toward a Better Future, Education and Training for Economic Development in Singapur since 1965. Lee Sing Kong, Goh Chor Boon, Birger Fredriksen and Tian Jee Peng, Editors. The World Bank, 2008.
8. Teaching Primary School Mathematics, A resource book. Lee Peng Yee, Mc Graw Hill Education, Singapore, 2007.
9. L. Shulman. Knowledge and teaching. Foundations for a New Reform. Harvard Educational Review, Vol. 57, No 1, Spring 1987.
10. Beatrice Avalos, Profesores para Chile, historia de un proyecto. Santiago de Chile : Ministerio de Educación , 2002