

IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO MECIBA, UN MODELO DE DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE PARA FORTALECER LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES DE KINDER A OCTAVO BÁSICO

MONTECINOS, CARMEN; GÓMEZ, HUMBERTO y ARELLANO, MARCELA
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

Palabras clave: Formación Continua; Ciclo de Aprendizaje; Enseñanza de la Física; Enseñanza de la Química; Profesores de Educación Básica.

RESUMEN

MECIBA (Mejoramiento de las Ciencias en la Enseñanza Básica) es un currículo diseñado con el propósito de fortalecer la capacidad de profesores en servicio que enseñan ciencias en los niveles preescolar y básico en Chile. MECIBA propone fortalecer el dominio de los contenidos a enseñar (ciencias físicas y químicas) y el dominio de una didáctica que promueva el razonamiento científico.

OBJETIVOS

Chile ha implementado un nuevo marco curricular en la educación preescolar, básica y media para así responder a la necesidad de fortalecer la alfabetización científica de nuestra sociedad. Hay evidencias, sin embargo, que los profesores de estos niveles no están adecuadamente preparados para enseñar el nuevo marco curricular en las ciencias. En el TIMSS-R 1999, un cuarenta por ciento de los profesores de 8° básico declaran una baja confianza en su capacidad para enseñar ciencias, más del doble que el promedio internacional (16%).¹ Revertir esta situación requiere una revisión y actualización de los programas de formación inicial y continua de profesores.

En este trabajo se aborda este requerimiento a través de la implementación y evaluación del currículo MECIBA (Mejoramiento de las Ciencias en la Enseñanza Básica).² Este fue diseñado con el propósito de fortalecer la capacidad de profesores en servicio que enseñan ciencias en los niveles preescolar y básico. Se plantea que este mejoramiento implica, mejorar el dominio de los contenidos a enseñar y el dominio de una didáctica que promueva el razonamiento científico. Los contenidos seleccionados derivan de las ciencias físicas y químicas, donde se reconoce una falencia más generalizada entre los docentes. MECIBA

1. Cox, C. (2001). El currículum escolar del futuro. *Revista Perspectiva*, 4(2). <http://www.perspectivas.cl/ArticulosVol4-N2/213-232%2003-C.pdf>, recuperado en Marzo 12, 2002.

2. MECIBA está basado en Operation Primary Physical Science (OPPS), proyecto desarrollado por el Departamento de Física y Astronomía, Louisiana State University, Estados Unidos.

incorpora un modelo de desarrollo profesional, convocando grupos de profesores en cada escuela a conformar comunidades de práctica.

Contar con profesores insuficientemente preparados en las disciplinas que son responsables de enseñar afecta el aprendizaje de los contenidos curriculares tal como lo evidencia el hecho que Chile ocupó el lugar 35 entre los 38 países participantes del TIMSS 1999. Los alumnos de profesores inefectivos aprenden a desinteresarse por las ciencias (Macedo, 1997). La desmotivación por las ciencias podría estar asociada con el bajo número de estudiantes que ingresan a las carreras científicas en la educación superior y, en particular, a las pedagogías científicas para la enseñanza media. Las instituciones que formamos profesores necesitamos asumir el desafío que involucra tener profesores capaces de mediar y apoyar el aprendizaje en, y motivación por, las ciencias de todos los alumnos, no sólo de aquellos considerados más avezados.

MARCO TEORICO

Implementar una reforma educacional, como nos dice Claxton (1991), involucra “conquistar los corazones y mentes” (pag. 175) de los profesores. Para cumplir con ésta misión, los programas de desarrollo docente necesitan incorporar principios que han demostrado estar asociados a la renovación de las prácticas pedagógicas. MECIBA los ha incorporado, junto con las orientaciones actuales para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias (Loucks-Horsley y Stiles, 2001; National Science Education Standards, 1998). Esta literatura sugiere que modelos centrados en el aprendizaje colectivo otorgan mayores oportunidades para que los docentes de un establecimiento accedan al conocimiento contextualizado sobre el cual basan sus decisiones profesionales.

Los principios que guían un aprendizaje exitoso en los alumnos, también guían el diseño de oportunidades de aprendizaje para los profesores. Las experiencias de formación profesional necesitan focalizarse en el tipo de conocimientos distintivo del profesor de ciencias. Esto implica propiciar una comprensión cabal de los contenidos que son responsables de enseñar. MECIBA se focaliza en unas pocas ideas claves para comprender conceptos y principios en áreas de la física y química. Implica, además, propiciar el dominio de estrategias didácticas específicas asociadas a la enseñanza de las ciencias. La metodología utilizada en MECIBA ejemplifica el uso de éstas ya que se basa en el principio general: **aprender ciencias haciendo ciencias.**

Cada tema se desarrolla a través de módulos diseñados a un nivel apropiado para un profesor de la educación preescolar y básica. Utilizando una metodología indagatoria, aprendizaje cooperativo y la interacción profesional con sus colegas, los profesores pueden aprender a enseñar tal como se les enseña. Cada módulo incorpora un conjunto de actividades que representan las distintas fases de la estrategia metodológica del Ciclo de Aprendizaje, a saber:

- relevar sus conocimientos previos, explorar fenómenos
- investigar los fenómenos y con ayuda del profesor buscar patrones que den cuenta de los conceptos y principios
- aplicar los conceptos y principios para resolver un nuevo problema
- evaluar su comprensión
- reflexionar acerca de su propio proceso de aprendizaje y las implicancias para la enseñanza y aprendizaje de sus alumnos

Un buen programa de desarrollo profesional combina teoría y práctica, dando respuesta a las preocupaciones, motivaciones e intereses de los profesores. Después de realizar las actividades diseñadas para aprender los contenidos, los profesores colaboran para desarrollar planificaciones que les permitan aplicar en sus clases los conocimientos desarrollados. Posteriormente, reflexionan colectivamente acerca de los resultados de ésta aplicación. Así, MECIBA reconoce que el contenido del aprendizaje profesional debe venir desde dentro y fuera del aprendiz y desde la investigación y la práctica.

EL CURRÍCULO MECIBA

MECIBA tiene varios objetivos:

1. Mejorar los conocimientos de ciertos contenidos en las ciencias físicas y químicas que los profesores de educación básica y kinder enseñarán en sus aulas.
2. Mejorar los conocimientos de los procesos científicos que estos profesores enseñarán en sus aulas.
3. Mejorar la capacidad para elaborar diseños didácticos acordes con una aproximación indagatoria y secuenciada de kinder a octavo año básico.

Para lograr estos objetivos se conformó un equipo de trabajo compuesto por químicos (3), físicos (3), didactas en ciencias y matemáticas (2), psicólogo educacional (1), egresados de pedagogía en ciencias (3 químicas y 2 físicas) y 2 profesores de educación básica. Este equipo fue asesorado por dos profesores de la University of Northern Iowa, Estado Unidos, quienes habían participado en la implementación del OPPS. El equipo fue apoyado por un funcionario de la unidad de educación de la municipalidad donde se implementó MECIBA y un administrativo de la Universidad. Además, se sostuvieron reuniones con Directores y Jefes Técnicos para ir dando a conocer el estado de avance, junto con explorar formas de apoyo a las innovaciones.

En el primer año del proyecto se desarrolló el material curricular de MECIBA a partir de una adecuación de las unidades OPPS, más el diseño de dos unidades. En el segundo año del proyecto el currículo se implementó de acuerdo al plan descrito en la Tabla 1. Este incorpora tres modalidades: clase presencial en la universidad, práctica en aula y reuniones en los establecimientos para una reflexión colectiva de la práctica.

TABLA 1
Implementación del MECIBA

Modalidad	Contenidos
Talleres intensivos de dos semanas en la Universidad (120 hrs)	<ul style="list-style-type: none">▪ Procesos científicos▪ La Naturaleza de la materia▪ Transfiriendo Calor a la Materia▪ Mezclando la Materia▪ Evaluación del Desempeño▪ Reacciones Químicas▪ Ácidos y Bases▪ Movimiento de los Objetos▪ El Origen de la Luz▪ Evaluación del Desempeño
Talleres mensuales en la Universidad, una mañana en los meses sin talleres intensivos (24 hrs)	<ul style="list-style-type: none">▪ Ciclo del Aprendizaje▪ Planificación▪ Evaluación Desempeño
Reuniones mensuales en los establecimientos (12 hrs)	<ul style="list-style-type: none">▪ Implementación en aula▪ Reflexión sobre la práctica

La participación en MECIBA se evaluó a través de un portafolio profesional que entregaba evidencias acerca de: la comprensión y uso del Ciclo de Aprendizaje, el dominio de los contenidos abordados en las unidades de química y física, su comprensión, uso de la evaluación desempeño y el trabajo colaborativo para crear una escuela de excelencia en la enseñanza de las ciencias. En la jornada de finalización de actividades se aplicaron dos encuestas. Una para medir la auto-eficacia para implementar diversas prácticas pedagógicas y otra para determinar la satisfacción con esta instancia de desarrollo profesional.

RESULTADOS

Profesores Participantes

A través de una Corporación Municipal de Educación se reclutaron once escuelas básicas. Cada una debía

contar con la participación voluntaria de un equipo de cuatro docentes, ya que interesaba tener representado el rango de niveles que se atendían. Treinta dos profesores completaron la primera implementación del MECIBA: 9 del nivel preescolar (kinder), 12 entre primer a cuarto año y 11 de quinto a octavo año.

Conocimientos Abordados en Química y Física

Se aplicó una prueba al comenzar la unidad y luego al finalizar las actividades de aprendizaje para esa unidad. Los resultados aparecen en la Tabla 2, demostrando un importante aumento en el dominio de los conceptos tratados. Es importante aclarar que los porcentajes parten de un desempeño bastante bajo en el pretest, particularmente en química.

TABLA 2
Variación Porcentual entre el Pre y el Post por Unidad

Área Física:	Variación Porcentual entre Pre y Postest
Transfiriendo calor a la materia	15%
Movimiento de los objetos	45%
El origen de la luz	45%
Área Química:	
Naturaleza de la materia	464%
Mezclando la materia	78,6%
Acido base	145%

Cuando se les pregunta si su participación en el programa ayudó a que adquirieran mayores conocimientos, el 96% reconoce un aprendizaje respecto de los temas científicos (ver Tabla 3). Cerca de la mitad de los profesores señala que el programa no los ayudó a mejorar sus conocimientos para enseñar los procesos científicos.

TABLA 3
Auto Reporte de los Aprendizajes Logrados

Temas	No	Si
1. Cómo enseñar los procesos científicos.	57%	42%
2. Contenidos en ciencias que tendrá que enseñar.	4%	96%
3. Formas de evaluación alternativas y auténticas.	17%	83%
4. Metodologías activas para enseñar ciencias.	4%	96%
5. Planificar utilizando el modelo Ciclo de Aprendizaje.		100%
6. Cómo integrar la enseñanza de contenidos, procesos y destrezas en ciencias a otras asignaturas.		100%
7. Cómo modificar la secuencia didáctica y evaluación para satisfacer las NEE		100%
8. Utilización de material desechable en las clases de ciencias.		100%
9. Cómo hacer efectivo el aprendizaje en grupos cooperativos.		100%

Planificación de la Enseñanza

Se analizaron cuatro planificaciones que los participantes habían implementado con sus alumnos y que, junto con evidencias del trabajo realizado por estos, fueron incluidas en el portafolio. Los profesores fueron agrupados en tres rangos de desempeño. El 15% demostró un desempeño aceptable en el desarrollo de un Ciclo de Aprendizaje. Aun cuando en el resultado anterior se observa un importante mejoramiento en el dominio de los contenidos, el examen de las planificaciones revela que un 48% aun presenta insuficiente dominio, lo que se traduce en errores conceptuales en la planificación de su enseñanza.

Auto Eficacia para Enseñar Ciencias

Para examinar esta variable, los participantes respondieron un cuestionario pre y post MECIBA. En cada ocasión, se les pidió que indicaran que tan bien preparado se sentían para implementar de manera efectiva cada una de las acciones pedagógicas. Como se observa en la Tabla 5, Pre MECIBA el porcentaje de

profesores que se declaran poco preparados en las distintas prácticas promedia 37,6%, valor que contrasta con un promedio de 5,8% post. Después de MECIBA, en 7 de las 15 prácticas encontramos que todos los profesores consideran tener una buena o muy buena preparación.

TABLA 5
Auto eficacia para Enseñar Ciencias

Prácticas Pedagógicas	Pre MECIBA	Post MECIBA
1. Entregar experiencias concretas antes de conceptos abstractos.	55,6%	0%
2. Desarrollar la comprensión conceptual en los alumnos.	44,4%	7,1%
3. Planificar sobre la base de los conocimientos y comprensiones previas de los alumnos.	25,9%	0%
4. Elaborar conexiones entre ciencias y otras disciplinas.	55,6%	7,1%
5. Organizar actividades sobre la base de grupos cooperativos.	18,5%	0%
6. Organizar actividades que permiten a los alumnos manipular objetos.	44,4%	0%
7. Involucrar a los alumnos en actividades de indagación.	33,3%	3,6%
8. Involucrar a los alumnos en la aplicación de ciencias en una diversidad de contextos.	69,2%	0%
9. Usar la evaluación por desempeño.	44,4%	10,7%
10. Usar la evaluación por carpeta.	55,6%	21,4%
11. Evaluar informalmente la comprensión de los alumnos.	14,8%	3,6%
12. Ayudar a que los alumnos asuman responsabilidad por su propio aprendizaje.	7,4%	0%
13. Reconocer y responder a las diferencias individuales en los alumnos.	7,4%	3,6%
14. Incentivar en los alumnos el interés por las ciencias.	18,5%	0%

CONCLUSIONES

La reforma educacional en Chile ha considerado la elaboración de un nuevo marco curricular y el fortalecimiento docente como dos pilares fundamentales. Concordar acciones, desde los programas de formación docente, que potencien simultáneamente ambos pilares convoca la participación de científicos, didactas, especialistas en evaluación educacional y profesores de aula. MECIBA recoge las áreas de química y física las que presentan mayores dificultades para los profesores de educación preescolar y básica, usando como base el OPPS, un currículo que ha demostrado ser exitoso en la capacitación de profesores de educación básica en los EEUU. Además, incorpora las características que se asocian a programas de desarrollo profesional exitosos que fomentan la preparación de una “masa crítica” al interior de un establecimiento. A través de la implementación de MECIBA los 32 profesores participantes se han fortalecido en:

1. sus conocimientos de contenidos en ciencias químicas y físicas;
2. su capacidad para elaborar diseños didácticos secuenciados de Kinder a octavo año;
3. su Auto-eficacia para enseñar ciencias,

No obstante los importantes avances observados, en casi la mitad de los profesores persisten ciertos errores conceptuales que señalan que es necesario dedicar mayor tiempo que el que nuestro programa contempló para enseñar cada unidad. También es evidente la dificultad que los profesores tuvieron para desarrollar planificaciones. Esto puede deberse a la dificultad para lograr comprender los conceptos científicos y simultáneamente aprender a planificar la enseñanza.

MECIBA enfatizó la implementación en sus aulas de las nuevas estrategias metodológicas y la enseñanza de los contenidos de física y química. En este sentido, pretendió aportar al espacio que contempla el marco curricular para que cada escuela diseñe en parte su currículo. Para los profesores de primer ciclo básico, sin embargo, fue complicado incorporar las unidades MECIBA en sus clases ya que el énfasis del marco y las políticas están en las áreas de lenguaje y matemática. Los docentes se sentían presionados por sus administradores para cumplir metas en esas asignaturas y les costaba visualizar como reconocer a las ciencias como un contexto para enseñar lenguaje y matemática. Para los profesores de 5 a 8 año, por otra parte, la cantidad de contenidos a cubrir atentaba contra la posibilidad de implementar una estrategia indagatoria ya que ésta toma más tiempo que el simple dictar la materia a sus alumnos.

En conclusión, MECIBA demostró ser un aporte al mejoramiento de la enseñanza en ciencias, aunque deja en claro que dicho mejoramiento requiere de una acción sistémica que va más allá de contar con profesores bien preparados.

BIBLIOGRAFIA

- CLAXTON, G. (1991). *Educar mentes curiosas: El reto de la ciencia en la escuela*. Madrid, España: Visor Distribuciones.
- LOUCKS-HORSLEY S., & STILES, K. (2001). Professional development designed to change science teaching and learning. En J. RHOTON & P. BOWERS (Eds.) *Issues in science education: Professional development planning and design* (pp 13-24). Arlington, VA: NSTA Press.
- MACEDO, B. (1997). La educación científica, un aprendizaje accesible a todos. *BOLETIN 44, diciembre 1997 / Proyecto Principal de Educación*. UNESCO. <http://www.unesco.cl/pdf/actyeven/ppe/boletin/artesp/44-1.pdf>
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE (1998). *National Science Education Standards*, (5a Ed.). Washington, DC: National Academy Press.