

Congreso Iberoamericano de Educación

METAS 2021

Un congreso para que pensemos entre todos la educación que queremos
Buenos Aires, República Argentina. 13, 14 y 15 de septiembre de 2010

EDUCACIÓN INICIAL E INFANCIA

Análisis del impacto en la implementación del programa Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación (ECBI), en las escuelas municipalizadas de la V región, Valparaíso, Chile

María Isabel Muñoz Rojo¹

¹ UNIVERSIDAD: Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación; mimu43@gmail.com - mimu@upla.cl

1.- Antecedentes:

“Los científicos deben hacerse responsables y trabajar como socios activos con los sistemas educacionales locales para lograr una educación en ciencias efectiva, estimulante y de alta calidad en todos los niveles. (InterAcademy Panel; Tokio 2000)”

A partir de esta cita es posible visualizar las razones que llevaron a formular el proyecto de “La Educación en Ciencias Basada en la indagación (ECBI)”, el que está siendo ampliamente recomendado por educadores de ciencia a través del mundo; su implementación ha permitido un fuerte vínculo entre el quehacer científico y el quehacer en las clases de ciencia potenciando en niños y niñas capacidades de razonamiento y actitudes no sólo para “hacer ciencia” sino que capacidades para desenvolverse eficientemente en una sociedad científica tecnológica como en la que vivimos.

El Programa de Educación en Ciencias Basada en la Indagación (ECBI) en Chile, nace en respuesta a este compromiso en una acción liderada por el Dr. Jorge Allende, Profesor de la universidad de Chile y Miembro de la Academia Chilena de Ciencias. Este programa propone contribuir al logro de una educación en ciencias de calidad para todos los niños chilenos.

El propósito de establecer un programa de ciencias para todos los niños se funda en la convicción de que la educación científica es un derecho de todos y no un saber restringido a quienes desarrollan carreras en el ámbito científico-tecnológico.

La implementación del programa en Chile comienza cuando en el año 2003 el Ministerio de Educación acoge una propuesta de la academia chilena de ciencias y la facultad de Medicina de la Universidad de Chile, basada en experiencias previas lideradas principalmente por las Academias de Ciencia de Estados Unidos, National Sciences Resources Center, la Academia de Ciencias de Francia y FUMEC de México de las cuales ECBI en Chile ha recibido valioso aporte.

Durante el año 2003 el programa se aplicó en sus escuelas de la comuna de Cerro Navia y en el año 2004 se extiende a 24 escuelas, abarcando nuevas comunas, Lo Prado y Pudahuel. Comprobado su impacto positivo en estas comunas, el Mineduc, hace extensivo el programa a dos nuevas regiones: la Quinta y la Octava,

estableciendo alianzas con universidades y manteniendo el vínculo entre científicos y educadores.

Hoy el programa se ha extendido a 13 regiones del país siguiendo el mismo modelo.

El Programa ECBI, a pesar de su corta vida, ha sido presentado en reuniones internacionales en Chile², en México³, en Estados Unidos⁴ y en Malasia⁵ y en el Segundo Encuentro sobre Enseñanza de las Ciencias para América Latina que organiza la Embajada de Francia a través de su Programa de educación en ciencias La Main à la Pâte, Octubre 2003. Este encuentro se inauguró y desarrolló actividades en las escuelas de cerro Navia. El proyecto también se presentó en una sesión sobre Ciencia y Sociedad en Madrid, España, como parte de la celebración de la semana de la Ciencia en España.

En el año 2005 se organizó el Segundo Taller Interamericano de Planificación Estratégica, para países que iniciarán la experiencia ECBI en el año 2006 (Panamá, Perú y Bolivia) y equipos de tres nuevas regiones (IV, VII y IX), además de las que actualmente se encuentran participando. A dicho taller asistieron también representantes de México, Colombia y Brasil, como parte del equipo de apoyo.

2.- Marco Conceptual

2.1 El concepto de Indagación

Según la definición del Consejo Nacional de Investigación de los Estados Unidos (NRC)⁶ *Indagación* es una actividad multifasética que involucra: hacer observaciones, formular preguntas, examinar libros y otras fuentes de información para ver lo que ya se sabe; planificar investigaciones; revisar lo que ya es conocido a la luz de evidencia experimental; usar herramientas para recaudar, analizar e interpretar datos; proponer respuestas, explicaciones y predicciones; y comunicar los

² Taller Internacional "Experiences on Inquiry-based Science Education" – Enero, 2003 y Encuentro Regional de Educación Científica, UNESCO – Julio 2003.

³ Segunda Conferencia Internacional sobre la Enseñanza de la Ciencia en la Educación Básica – Monterrey, mayo 2003.

⁴ LASER K-8 Science Education Strategic Planning Institute, junio 2003.

⁵ "Seminar on Best Practice and Teaching Innovations in the Teaching and learning on Science and Mathematics at the Primary School Level", agosto 2003.

⁶ NRC (National Reserach Council) 1996 **National Science Educaction Ztandards**, Washington, D:C, National Academy Press, p.23.

resultados. La indagación requiere identificación de las hipótesis, uso de pensamiento crítico y lógico, y la consideración de explicaciones alternativas.

Una declaración de una publicación de la Oficina nacional de Ciencias de los Estados Unidos (NSF) puntualiza más sobre las experiencias de estudiantes:

La enseñanza de la indagación lleva a los estudiantes a construir su comprensión de ideas científicas fundamentales por medio de la experiencia directa con materiales, consultando libros, otros recursos y a expertos, y a través de la discusión y el debate entre ellos. Todo esto sucede bajo el liderazgo del profesor del curso⁷.

El aprendizaje de la ciencia por medio de la indagación promete mejorar la comprensión de los estudiantes, su participación y su disfrute en relación con las actividades científicas y contribuye a mejorar la educación en general. Al comprometerse en los procesos de la indagación científica, los estudiantes adquieren un vocabulario científico, o sea, una comprensión general de las ideas importantes de la ciencia, la naturaleza de la investigación científica, y la evaluación e interpretación de la evidencia. Estos son resultados de la educación que son importantes para todos los ciudadanos, no sólo para aquellos que seguirán ocupaciones basadas en la ciencia de su vida adulta.

El desarrollo del alfabetismo científico tiene que comenzar en los primeros cursos de la enseñanza escolar, incluido el nivel de educación parvularia. Las ideas y los esquemas conceptuales que los estudiantes deben saber en profundidad, no pueden ser enseñados directamente sino que deben ser construidos a partir de las pequeñas ideas pertinentes a los objetos y eventos que les son familiares. El cometido de la ciencia escolar a nivel de educación básica es el ayudar a construir comprensión, asegurándose de que las “pequeñas” ideas sean consistentes con la evidencia y no sólo ideas preconcebidas del estudiante. La investigación de ideas propias de estudiantes⁸ ha demostrado la importancia que esto tiene.

⁷ NSF (National Science Foundation) (1997) The Challenge and Promise of K-8 Science Education Reform Foundations, 1. Arlington, VA: NSF p.7.

⁸ Veáse, por ejemplo: Black, P.J., y Lucas, A.M. (eds.) (1993) Children's Informed Ideas in Science. London: Routledge Harnqvist, K. and Burgen, A. (1997) Growing up with Science. Developing Early Understanding of science. London: Jessica Kingsley and Academia Europaea.

2.2 El Enfoque Sistemático de Programa ECBI

El proyecto tiene por objetivo instalar las capacidades que hagan posible el escalamiento de un programa de enseñanza – aprendizaje de las ciencias de calidad y sustentabilidad en el tiempo. Esto requiere utilizar estrategias que desarrollen el liderazgo, la autonomía y el trabajo cooperativo.

La implementación del proyecto considera la escuela como un sistema, de tal manera que cualquier cambio que se produzca en uno de sus componentes producirá efectos en los demás elementos que la constituyen. Si bien este proyecto tiene como objetivo mejorar la calidad de los aprendizajes en ciencias de los niños y niñas, se postula que la implementación de clases de ciencias empleando la metodología indagatoria, producirá cambios en los otros ámbitos y niveles de la escuela, de allí entonces el enfoque sistémico del proyecto, el que considera como base cinco componentes.

Los componentes se describen a continuación:

a) Implementación Curricular: Módulos de Aprendizaje

Para que el proyecto se efectivo, tiene que considerar el marco curricular vigente, por ellos e cautela que los contenidos de los módulos sean congruentes con el marco curricular y con la orientación de los programas de estudio del MINEDUC.

En un comienzo Se utilizan módulos de aprendizaje basados en estándares definidos y elaborados mediante un proceso de investigación y desarrollo. Los módulos utilizados durante 2003 – 2005 fueron elaborados por el nacional Sciences Resources Center de la Academia de Ciencias de los Estados Unidos para luego a partir del año 2006 se diseñaron nuevos módulos con especialistas de las universidades que están involucrados en el proyecto. Esto significa que ECBI se incorpora en el curriculum vigente.

b) Desarrollo profesional

La realización de clases de ciencias utilizando la metodología indagatoria implica, para la mayoría de los docentes, un cambio radical en su práctica pedagógica. Esto requiere la articulación de un programa de desarrollo profesional permanente que les entregue el apoyo que requieren. Además, siendo la enseñanza-aprendizaje basada en la indagación una práctica nueva en el país, su introducción requiere formar a los educadores líderes que se preocuparán de su difusión. La estrategia de desarrollo profesional se sustenta en el trabajo colaborativo de educadores y científicos por medio de un proceso continuo de capacitaciones intensivas y también *in situ* por medio de monitores.

El programa de desarrollo profesional contempla la participación de monitores que actúan como mediadores externos. El monitor es un profesor u otro profesional de sólida formación científica, capacitado tanto en metodología indagatoria y sus fundamentos didácticos como en la implementación de los módulos. Ellos son capacitados por el equipo de la universidad, coordinador del proyecto a nivel regional, para apoyar a los docentes de 1º y 2º ciclo en la implementación de la estrategia.

c) material Educativo

La utilización de material concreto, como apoyo para la recogida de evidencias, es fundamental en esta estrategia. Es así como cada módulo o unidad didáctica incluye un set de material experimental para 45 niños que permite la experimentación en la clase. Además comprende guías para los alumnos y una guía para el profesor. El uso del material experimental requiere de un proceso logístico que incide de manera fundamental en el logro de los objetivos. Dichos materiales son distribuidos por las respectivas universidades a las escuelas.

Hoy, los materiales han sido inventariados y en cada una de las escuelas se encuentra un centro de recursos.

d) Evaluación y seguimiento

El programa propuesto contempla diversas estrategias de evaluación y seguimiento para alinear la evaluación del desempeño de los alumnos y alumnas con

los objetivos de un programa ECBI. En su diseño se considera la escuela como sistema y ha contemplado los siguientes ámbitos:

- Evaluar el aprendizaje en ciencias de niños y niñas aplicando distintas metodologías e instrumentos para evaluar la evolución de los resultados obtenidos por los alumnos que participan en el programa.
- Evaluar la implementación de la metodología indagatoria por los docentes en el aula.
- Conocer, desde una perspectiva cualitativa, el impacto generado en su grupo primario por los niños que participan en el programa.
- Evaluar el impacto de la implementación del programa en el clima del aula y en la escuela.
- Evaluar la participación de la comunidad.

e) Participación de la Comunidad

La motivación y apertura al cambio requiere de la participación de todos los actores involucrados en el proceso y de un compromiso de apoyo y colaboración de las autoridades administrativas, los padres y la comunidad, en especial de la comunidad científica. Por ello, el programa ECBI organiza actividades para conseguir estos compromisos y desarrollar las competencias necesarias para asumirlos. Entre otras actividades, se organizan talleres que les permitan a los distintos actores involucrados conocer y vivenciar la metodología indagatoria.

Los padres también son llamados a participar en el proyecto en distintas instancias según su nivel de compromiso. Todos los padres son invitados a clases públicas en las cuales los niños demuestran sus aprendizajes y algunos de ellos participan como “apoderados pedagógicos” en el aula. También participan científicos de la Academia Chilena de Ciencias y de otras instituciones nacionales o internacionales.

Sobre la base de estos cinco componentes se espera la sustentabilidad del programa en cada escuela y comuna que participan del proyecto.

Mapa establecimientos educacionales Quilpué, fuente Google Maps 2009

Listado establecimientos en Quilpué

1. Escuela Eleuterio Ramírez.
2. Escuela Manuel Bulnes.
3. Escuela Fernando Durán.
4. Escuela Ignacio Carrera Pinto.
5. Escuela Luis Cruz Martínez
6. Escuela José Manuel Infante.
7. Escuela Darío Salas.
8. Liceo Técnico Profesional Mannheim.
9. Escuela Jorge Rock Lara.
10. Escuela Gaspar Cabrales.
11. Liceo de Turismo y Gastronomía.
12. Liceo Andrés Bello.

Caracterización de la comuna de Olmué

La comuna de Olmué cuenta con una superficie de 231,8 km², y una población 14.105 habitantes según el último Censo del Instituto Nacional de Estadísticas, la cual posee 6.966 mujeres y 7.139 hombres. Olmué reside al 0.92% de la población total de la región. Donde un 26,42% (es decir 3.726 habitantes) corresponden a sectores rurales y un 73,58% (10.379) pertenecen al sector urbano.

1.2 Índice de vulnerabilidad de los estudiantes:

Los estudiantes principalmente son hijos de trabajadores de la tierra, por lo que pertenecen principalmente a un nivel socio económico bajo, con padres de escasa escolaridad.



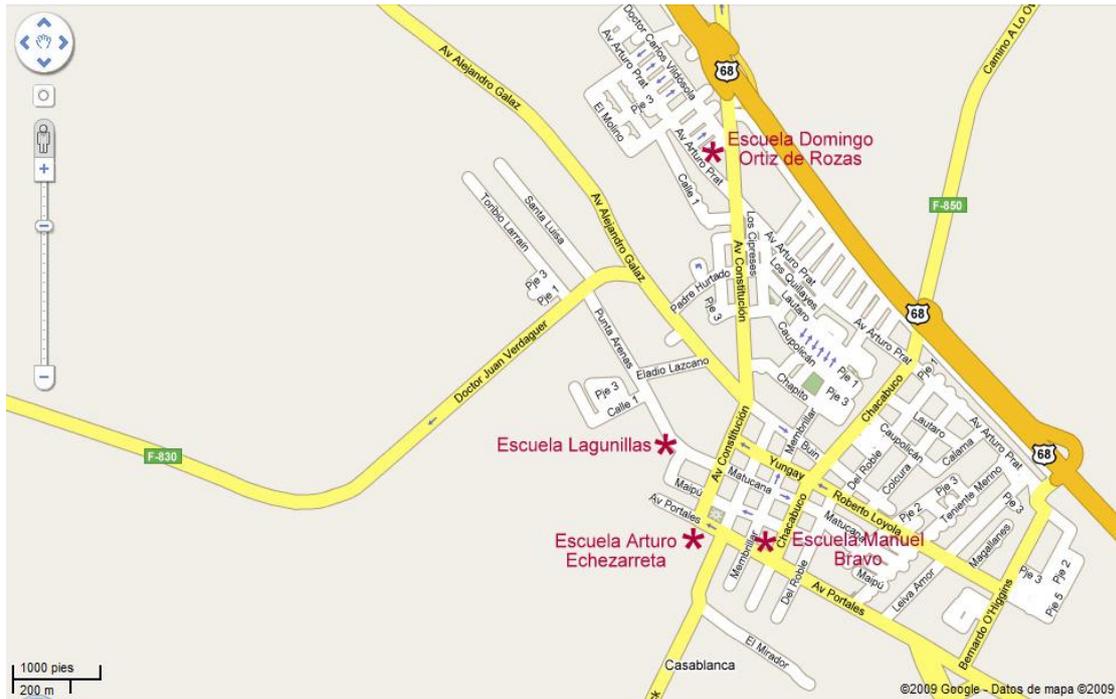
Mapa Establecimientos Olmué. Fuente Google Maps 2009

Listado establecimientos Olmué.

1. Escuela Básica Montevideo.
2. Escuela Básica Lo Narváez.
3. Escuela Básica Atenas.
4. Escuela Básica Quebrada Alvarado (fuera del radio urbano).

Caracterización de la comuna de Casablanca

La cuenca de Casablanca, ubicada a una latitud de 33°15' sur y a una longitud de 71°30' oeste, **se encuentra al sureste de la provincia de Valparaíso, a una distancia aproximada de 40 km del puerto de Valparaíso y a 80 km de Santiago.** Sus límites son por el noroeste con la Comuna de Valparaíso, por el noreste con la Comuna de Quilpué, por el sur y por el este, con la Región Metropolitana, por el oeste limita con Algarrobo y el Ócéano Pacífico. Morfológicamente es una cuenca ubicada a 240 mts sobre el nivel del mar.



Mapa establecimientos educacionales Casablanca. Fuente Google Maps 2009.

Listado establecimientos educacionales en Casablanca

1. Escuela Básica Domingo Ortiz de Rozas.
2. Escuela Básica Manuel Bravo.
3. Escuela Arturo Echezarreta.
4. Escuela Lagunillas G-457

Conclusiones

La aplicación de evaluaciones al inicio y al término de cada unidad permite realizar una medición cuantitativa de los aprendizajes. Existen evidencias de que niños y niñas que participan en el proyecto, escriben más en sus cuadernos de ciencias y han aumentado el vocabulario en uso. Además se ha obtenido evidencia cualitativa respecto a una cantidad importante de cambios positivos. Se han observado cambios

en el clima del aula entre alumnos y alumnas, expresados en una reducción de las agresiones físicas y las descalificaciones, mejores relaciones colaborativas y de trabajo de equipo y un mejoramiento en las relaciones entre alumno y profesores, observables a través de expresiones de cariño y respeto mutuo. Los niños y niñas han demostrado progreso en la autonomía del aprendizaje, aumento en la motivación por aprender y saber más y se ha constatado una mayor participación de los alumnos que había anteriormente presentando dificultades de aprendizaje o comportamiento.

Entre los profesores se ha demostrado una apropiación paulatina del conocimiento y de la metodología que contribuye a una mayor autoestima y a generar autonomía, un incremento progresivo de la disposición para trabajar en equipo, tanto con el monitor como con otros profesores; al mismo tiempo se ha detectado un aumento de actitudes que favorecen estilos de relación más democráticas con sus alumnos y mayor disposición para innovar en su práctica pedagógica. También se ha constatado cambios que afectan a la escuela completa, como un incremento en la colaboración y comunicación entre directivos y profesores. El interés despertado por el proyecto ha demandado organizar talleres de capacitación en la metodología indagatoria para todo el cuerpo docente de las distintas escuelas participantes en el proyecto y además, se ha creado la necesidad de continuar con la implementación de nuevos módulos. Por último el proyecto ha producido cambios en los monitores, científicos y educadores que integran el equipo responsable, incrementándose la motivación para el trabajo colaborativo. En general el proyecto ha enriquecido la visión y concepción de cada uno de los involucrados, con respecto a la formación y a los roles que cumplen los otros.

Se puede concluir que la experiencia ha resultado exitosa en un 35% de las escuelas (7 de ellas), un 50% (diez de ellas) alcanzarían un nivel medianamente exitoso, y un 15% (tres de ellas) en que alcanzan un nivel mínimo de éxito en el trabajo realizado.

“Si algo tienen en común los científicos y los niños
es su curiosidad, sus ganas de conocer y de saber más;
de jugar con el mundo y sacudirlo para que caigan todos sus secretos”

Diego Golombek

Bibliografía:

- “Los niños y la Ciencia: La aventura de la La mano en la masa”.
Georges Charpak, Pierre Léna, Yves Quéré.

XX ! Siglo veintiuno editores, Argentina, 2006.
- « El programa ECBI : un esfuerzo colaborativo de educadores y científicos.
Primer seminario internacional.
Devés, R.

Explora Conicyt, Chile, 2008.
- “La enseñanza de las ciencias experimentales: El constructivismo del caos”.
Gallego, B. Pérez, R.

1997.
- “Informe del grupo de trabajo sobre colaboración internacional en la evaluación
de programas de Educación en Ciencias Basadas en la Indagación (ECBI)”.

Mineduc, Chile, 2008.
- “Chile y el aprendizaje de la matemática y ciencia según TIMSS. Resultados de
los estudiantes chilenos de octavo básico en el estudio internacional de
tendencias en matemáticas y ciencias”.
Mineduc, 2003.