

Experiencias de Innovación en Informática Educativa 2007

Santiago de Chile, 2008

Experiencias de Innovación en Informática Educativa 2007

Santiago de Chile, 2008



Experiencias de Innovación en Informática Educativa 2007

2008, Ministerio de Educación, República de Chile
Alameda 1371, Santiago, Chile

www.mineduc.cl
www.enlaces.cl

Queda rigurosamente prohibida, sin la autorización escrita del titular de los derechos de autor, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio o procedimiento y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo público

Coordinación de edición,

Autor: Mineduc

Editores: Hugo Nervi, Goryet Pandorfa, Nibaldo Gatica,
Miguel Ripoll, Gustavo Astudillo, Claudia Morchio.

Revisión: Peter Lewis

Diseño Gráfico: Verónica Pacheco.

Impreso en Impresora Icaro Ltda., Concepción, Chile, octubre de 2008

ISSN: 0718 - 6975

Prólogo

Aprendiendo ciencias con TIC a edad temprana

Gerardo Moëne
Cristian Cerda
Macarena Vivent

Instituto de Informática Educativa,
Universidad de la Frontera.

21

Radio Escolar Online

Patricia Ferrada
Esperanza Gaete
Natanael Guerrero
Domingo Sáez
Fernando Toledo

Unidad Ejecutora, Universidad del Bío Bío

57

Dibujos con Vida

Gerardo Moëne
Exequiel Sepúlveda
Michael Filsecher
Mabel Verdi

Instituto de Informática Educativa,
Universidad de La Frontera.

85

El juego TIC: Aprendiendo un segundo idioma

Lorraine Cisternas
Rodrigo Ponce

Centro de Informática Educativa,
Pontificia Universidad Católica de Chile.

117

**TIC PARVUS: Reflexión y Práctica
para la integración Curricular de LEM**

Evelyn Mujica
Verónica Bastías
Berta Espinosa
Carola Rojas
Carolina López
Soledad Robinson

Centro Zonal Costa Digital,
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

155

**FLEXITIC: Docencia reflexiva con TIC para
alfabetización científica estudiantil**

Eduardo Meyer
José M. Garrido
Evelyn Mujica
Hugo Quiroz

Centro Zonal Costa Digital,
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

183

TIC y Aprendizaje, Servicio en Comunidades Rurales

Valeria Guajardo
Rodrigo Ortega

Centro de Informática Educativa,
Pontificia Universidad Católica de Chile.

207

Enseñanza de Ciencias Basadas en Indagación (ECBI) con TIC

Gerardo Moëne
Eduardo Runge
Laura Flores
Mabel Verdi

Fundación País Digital,
Universidad de la Frontera

233

Exploración de Micromundos

Gerardo Moëne
Exequiel Sepúlveda
Mabel Verdi
Laura Flores

Instituto de Informática Educativa,
Universidad de la Frontera

271

Enlaces Decimal

Hans Iost
Michael Filsecker
Enrique Hinojosa

Instituto de Informática Educativa,
Universidad de La Frontera

Florencia Gómez
Miguel Nussbaum
Patricio Rodríguez

EDUINNOVA,
Pontificia Universidad Católica de Chile

299

Aprendiendo Ciencias con TIC en Edad Temprana

Laura Flores
Miriam León
Gerardo Möenne

Instituto de Informática Educativa,
Universidad de la Frontera.

337

PIZAMAT: Pizarra Interactiva en matemática, primer ciclo básico

Gonzalo Villarreal
Omar Molina

Centro Comenius,
Universidad de Santiago Chile

371

CIVIT@S.NET: Alfabetización digital para ciudadanos en red

David Contreras

Centro Zonal Costa Digital,
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

401

Herramientas interactivas para el pensamiento crítico

Jaime Rodríguez
Katia Sandoval

Centro Zonal Costa Digital,
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

433

Ingés con pizarras interactivas en 5° año EGB

Robert Pardo
Eduardo Kimelman
Gonzalo Villarreal

Centro Comenius,
Universidad de Santiago de Chile

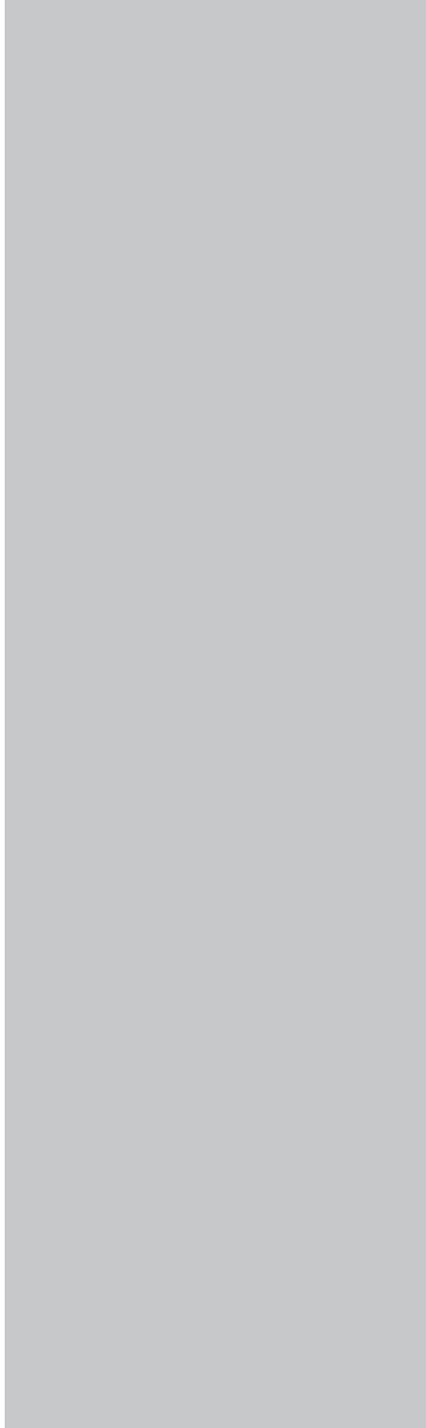
487

Uso Didáctico de las TIC en el aula

Hernán Rivas
Heidy Ringler
Sonia Vásquez
Héctor Zúñiga

Pontificia Universidad Católica de Chile, Sede Villarrica.

511



Prólogo

Esta publicación surge en el contexto del tercer seminario de Innovación en informática Educativa, presentando los resultados de los proyectos realizados durante 2007.

Estas experiencias han sido desarrolladas por distintas Universidades chilenas contratadas por el Ministerio de Educación a través de Enlaces, con la intención de crear conocimiento y desarrollar experiencias innovadoras respecto a procesos de incorporación y uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los establecimientos educacionales, especialmente en el ámbito curricular

El interés principal del Ministerio de Educación, a través de Enlaces, es acumular y sistematizar la mayor cantidad de evidencia respecto de cómo las TIC se incorporan a procesos de innovación y diversificación de las prácticas docentes, esto es, acerca de cómo los docentes transforman sus métodos didácticos a partir de las posibilidades que ofrecen las TIC para mejorar los aprendizajes.

No obstante los importantes logros conseguidos durante los 15 años de existencia de Enlaces, en materia de incorporación de TIC en las escuelas y de inclusión digital, es cada vez más claro que la tecnología es condición necesaria pero no suficiente para mejorar los aprendizajes de los estudiantes y facilitar su posterior inserción en la sociedad de la información. La evidencia muestra que en el mejoramiento de los resultados escolares desempeñan un rol decisivo, los contenidos y modelos pedagógicos subyacentes, así como el rol del profesor como mediador en el proceso de enseñanza aprendizaje.

No pretendemos que sólo cambie la pizarra de madera por una pizarra digital, y seguir cautivos del formato tradicional de clases expositivas y alumnos pasivos. Nuestro norte es la búsqueda de respuestas educativas innovadoras a los desafíos de calidad de la educación moderna, a partir de las oportunidades que encierran las tecnologías digitales aplicadas a la educación. De esta manera esperamos contribuir a una educación de calidad para todos.

Los invitamos a navegar por estas excitantes aguas, y a disfrutar este recorrido por distintos proyectos innovadores, sus reflexiones, análisis y resultados.

Didier de Saint Pierre Sarrut
Director Centro de Educación y Tecnología, Enlaces
Ministerio de Educación.

Introducción

Introducción

Durante los últimos años, El Centro de Educación y Tecnología del Ministerio de Educación de Chile ha venido generando las condiciones para que una serie de instituciones, principalmente universitarias, desarrollen una serie de experiencias que comprenden un conjunto de innovaciones para el sistema escolar. Esta publicación contiene el resumen de 17 experiencias desarrolladas por universidades nacionales en distintos establecimientos educacionales del país, implementadas durante el año 2007.

Los proyectos aquí presentados se dividen en tres categorías: exploraciones, pilotos y modelos.

Las propuestas de **exploración** se definen como investigaciones de campo que tienen el objetivo de generar y aportar nuevos conocimientos sobre el uso de TIC en los procesos educativos. Estos conocimientos quedarían a disposición de todos los actores interesados en la informática educativa y podrían constituirse en la base para el diseño de proyectos piloto. Por lo tanto, están dirigidos a encontrar usos y efectos que puede tener las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, así como conocer las oportunidades y dificultades de implementarlas en el contexto escolar.

En la categoría de **pilotos**, se definen como estudios cuasi experimentales que tienen como objetivo aplicar estrategias pedagógicas por medio del uso de tecnologías. Los pilotos fueron constituidos a partir de una propuesta en informática educativa, ya sea en función de los recursos didácticos disponibles en los establecimientos o bien introduciendo un recurso nuevo, creado por el proponente, y en donde se establecía claramente el contexto en que serían aplicados. Esta categoría, es una etapa previa a la constitución de modelos de innovación y mejoramiento del uso de la informática educativa siempre y cuando hayan obtenido resultados esperados y éstos correspondan directamente a las prioridades establecidas por el programa Enlaces.

Finalmente, el desarrollo de **modelos** fue concebido como la implementación de proyectos destinados a mejorar e innovar los procesos de enseñanza y aprendizaje basados en uso de TIC. Estos proyectos fueron formulados a partir de los resultados de la aplicación de un proyecto piloto y desarrollados en muestras representativas, de acuerdo al universo previamente descrito para esa implementación.

La finalidad fue entendida como la obtención modelos validados (evaluados externamente) de mejoramiento e innovación en informática educativa que contengan una propuesta didáctica o metodológica que incorporen las TIC , que puedan ser insertadas en los contenidos dispuestos por los planes y programas Ministeriales, y que dispongan sugerencias de transferencia de la propuesta a nivel nacional. Es por esto que los procedimientos desarrollados en la ejecución

del proyecto y los costos son de vital importancia en la construcción del modelo.

Los proyectos que pasaron a la etapa de validación de modelos fueron aquellos que superaron la etapa de proyecto piloto (de los años anteriores) en el programa Enlaces, o bien pudieron demostrar que tuvieron un desarrollo exitoso como proyectos pilotos a través de otras instituciones.

Los focos y objetos investigativos durante 2007, son diversos en cuanto a los niveles de enseñanza que abordaron, los subsectores de aprendizaje en que se enfocaron, lineamientos didácticos etc., permitiendo de esta manera desarrollar conocimiento en temáticas que antes no se habían explorado en el contexto de los estudios en Informática Educativa.

Una de las principales conclusiones que se puede extraer de la lectura de estos reportes, nos revela la importancia que cobra la participación de otros actores en estas experiencias (distintos a docentes y alumnos), ya que significó una instancia para involucrar a directivos, padres y apoderados y la comunidad educativa en general.

Ellos reconocieron los múltiples beneficios aportados por la implementación del estudio en el establecimiento educacional, además de la importancia y necesidad de generar espacios reflexivos de los docentes que están implementando estas estrategias.

Los proyectos de informática educativa que se presentan en esta publicación, dan cuenta de la naturaleza de los estudios que Enlaces ha venido impulsando y que pretende seguir incentivando, con el objetivo de alinearse con los desafíos que las políticas educativas nacionales e internacionales están determinando.

La invitación es a conocer estos recursos de informática educativa, analizar sus logros y atreverse a innovar en las aulas y establecimientos del país.

Equipo Editor

APRENDIENDO CIENCIAS A TRAVÉS DEL DISEÑO DE PRODUCTOS (LEARNING BY DESIGN)

Cerda, C. Vivent, M.*

RESUMEN

Uno de los mayores desafíos que enfrenta la enseñanza de las ciencias en Chile, es lograr que los alumnos tomen un rol activo en el aprendizaje de éstas. Existen diversas iniciativas desarrolladas por el Ministerio de Educación que tienen como objetivo apoyar la enseñanza de las ciencias de manera innovadora, entregando a los alumnos la posibilidad de ir más allá de sólo vivenciar una clase de ciencias donde se memoricen hechos y conceptos.

El propósito de esta investigación fue comprender cómo el uso de la estrategia Learning by Design "LbD" afecta el aprendizaje de conceptos por parte de los niños científicos, así como el nivel de confianza de los docentes al enseñar ciencias con esta metodología.

"LbD" es una metodología para la enseñanza de las ciencias desarrollada por el Georgia Tech Institute en USA y destinada a utilizar elementos propios del aprendizaje basado en proyecto en pos de un mejor aprendizaje de las ciencias. La metodología busca plantearse un desafío científico y a través de él, diseñar productos concretos que permitan aprender de manera práctica.

En el caso de esta investigación, se trabajó con alumnos y docentes de 5° año básico pertenecientes a tres colegios de Temuco, abordando la unidad "*Características y Diversidad de Nuestro Entorno*" perteneciente al subsector de Comprensión y Estudio de la Naturaleza.

* Instituto de Informática Educativa Universidad de La Frontera

La estrategia de "LbD" en su diseño original no considera el uso de recursos TIC, utilizándose sólo materiales tradicionales.

El valor agregado de la iniciativa desarrollada en el IIE consiste en la utilización de un set de robótica denominado HomeBot, el cual es usado en la implementación de diseños de aprendizaje de conceptos científicos. La exploración se planificó para ser implementada durante seis meses. La estrategia utilizada para desarrollar la investigación consideró: 1) selección de escuelas y cursos, 2) elaboración de planes de unidad en base a la estrategia "LbD", 3) capacitación de profesores participantes, 4) implementación práctica de las clases con los alumnos, 5) aplicación de instrumentos de evaluación dirigidos a alumnos y docentes y 6) análisis y sistematización de resultados.

Los resultados cuantitativos del trabajo muestran que las escuelas del grupo experimental no obtuvieron la mejora esperada a partir del desarrollo del proyecto. En la aplicación de un test de confianza

para enseñar ciencias en los docentes se notó sólo un leve aumento, producto de la intervención realizada. Por otra parte, los datos cualitativos muestran, a través de la observación de aula, dificultades de implementación de la estrategia por parte de alumnos y profesores. Pese a estos resultados, la mirada de docentes y alumnos en las entrevistas y grupos focales tiende a ser más proactiva, mostrando interés y motivación en el proyecto. Las conclusiones del estudio indican la necesidad de adaptar la estrategia de "LbD" antes de incorporarla en el sistema escuela.

Descriptor: Uso de TIC, Enseñanza de las Ciencias, Metodología de Proyecto.

1. INTRODUCCIÓN

Learning by Design, "LbD" es una iniciativa desarrollada por un equipo de investigadores liderados por Janet Kolodner en la Universidad Georgia Tech de USA. En términos simples, esta iniciativa invita a los alumnos a aprender ciencias a través del diseño de desafíos, el cual usa como base el trabajo en base a proyectos, incluyendo elementos propios del trabajo colaborativo entre equipos (Kolodner, 2002).

De acuerdo a Kolodner, J.L. & the EduTech Design Education Team (1995) el proyecto se inició en 2005, debido a una necesidad no satisfecha de enseñar elementos propios del diseño a alumnos universitarios. El diseño en general juega un rol primordial en un conjunto de profesiones, tales como Ingeniería, Arquitectura y Ciencias de la computación. Las metodologías utilizadas a la fecha no permitían un desarrollo adecuado, enfatizando principalmente el trabajo individual, el aprendizaje de hechos y el análisis de artefactos, sin darles la oportunidad de los alumnos de aplicar esos conocimientos en el desarrollo de tareas

complejas que representaran un desafío.

La organización de estrategias de diseño, combinadas con trabajo colaborativo propio de aproximaciones educativas basadas en proyectos, hacen de Learning by Design una experiencia enriquecedora para el aprendizaje y aplicación de principios científicos. En esencial, esta metodología permite que los alumnos aprendan, practiquen y apliquen conceptos científicos mientras intentan resolver un desafío científico. Para que éste se produzca, "LbD" posee un conjunto de fases y momentos que permiten el avance de los alumnos a través de ellas. Este cúmulo de experiencias y reflexiones centran su foco en el concepto de "transferencia" (Kolodner, 2001).

De acuerdo a Kolodner, Gray & Fasse (2002), "transferencia" puede ser definida como la habilidad para reutilizar conocimientos o habilidades aprendidas en un contexto, a otro nuevo. Los especialistas han identificado dos tipos de transferencias, cercanas y lejanas. Se entiende por transferencia cercana a la que se ejecuta en contexto que ha variado de manera leve, mientras

que por transferencia lejana se entiende la aplicación de conocimiento en aquellos contextos que tienen cambios más radicales. Sin duda la posibilidad de aprender nuevos conocimientos puede consolidarse en el aprendizaje si este es capaz de realizar los dos tipos de transferencias ya definidos. En general, la estrategia "LbD" pone a los aprendices en contextos en que deben tomar diversas soluciones en pos de la solución de un problema, lo que implica la toma de decisiones informadas y basada en conocimiento científico.

2. OBJETIVOS

Objetivo General

1. Determinar los efectos de la estrategia de enseñanza "LbD" -apoyada por recursos TIC- en el aprendizaje de conceptos científicos elementales (en alumnos de 5º año básico) y en el nivel de confianza de los profesores en la enseñanza de principios científicos.

Objetivos Específicos

- a. Identificar efectos de la estrategia de enseñanza "LbD" -apoyada por recursos TIC- en el aprendizaje de conceptos científicos elementales en alumnos de 5º año básico.
- b. Comprender las percepciones de los alumnos en relación a la intervención educativa experimentada.
- c. Identificar efectos de la estrategia de enseñanza "LbD" -apoyada por recursos TIC- en el nivel de confianza de los profesores para la enseñanza de principios científicos.
- d. Analizar la percepción docente sobre la

potencialidad de la intervención implementada.

e. Evaluar la apropiación de la metodología "LbD" con recursos TIC por parte de los profesores.

3. MÉTODO

3.1 Selección de Escuelas y Sujetos

Para el desarrollo de esta investigación se buscó establecimientos municipales y particulares subvencionados pertenecientes

a la red Enlaces, que presentaran índices de vulnerabilidad social localizados en Temuco y sus alrededores. En específico se buscó establecimientos que en el sub-sector curricular Estudio y Comprensión de la Naturaleza hayan obtenido puntajes SIMCE bajo el promedio nacional.

En el caso de los profesores, se trabajó con los docentes que dictaban la asignatura de comprensión del Medio Social y Natural, independiente de su especialidad y nivel de manejo e integración de recursos TIC.

Escuelas	Nº Alumnos	SIMCE 2006	Grupo socio-económico	Tipo
Ami	16	209	Medio Bajo	Experimental
Campos Deportivos	30	263	Medio	Experimental
Dr. Muhajir	16	242	Bajo	Experimental
Claudio Matte	32	247	Medio Bajo	Control
Las Américas	27	212	Medio Bajo	Control
Pedro de Valdivia	29	247	Medio Bajo	Control

Tabla 1: Población y Muestra

3.2 Recolección de Datos

Para el desarrollo de esta investigación, se recolectó dos tipos de datos, cuantitativos y cualitativos. En el caso de los datos cuantitativos, se aplicó una prueba de conocimientos de ciencias a los alumnos de las escuelas control y experimental. En el caso de los profesores y para medir el nivel de confianza de los docentes con relación a la enseñanza de las ciencias, se aplicó a los tres docentes participantes la "Escala de Percepción Respecto a la Enseñanza de las Ciencias" instrumento generado por Riggs, I. y Enochs, L (1989) "Teachers's Science Teaching Efficacy Belief Instrument", el cual fue traducido y validado para su uso. Ambos instrumentos, test de conocimiento y escala de confianza fueron aplicados en modalidad pre y post.

En el caso de las escuelas experimentales se aplicaron entrevistas a docentes y grupos focales a los alumnos. Además, cada clase fue observada y la información cualitativa fue complementada con registros de video, fotografía y notas de campo.

3.3 Análisis de Datos

En el contexto de esta investigación se aplicó dos tipos de análisis de datos: cuantitativo y cualitativo.

Datos Cuantitativos

En el caso de lo cuantitativo se utilizaron dos instrumentos: prueba de Conocimientos Teóricos de Ciencias y Escala de Confianza, las que a continuación se describen.

Prueba de Conocimientos Teóricos de

Ciencias: se consideraron como casos válidos sólo los alumnos que rindieron el pre y el post-test, que corresponden a 111 alumnos en total (73 alumnos del grupo control y 38 alumnos del grupo experimental). Se obtuvo de estos casos válidos el porcentaje de logro en ambas aplicaciones y se calculó la diferencia de puntaje entre la aplicación post y la aplicación pre. Esta diferencia de puntaje fue sometida a la prueba t de Student, considerando como variable de agrupación, grupo control y experimental.

Escala de confianza: se consideró como casos válidos los profesores que habían contestado la escala de confianza al inicio y al final del proyecto. Se procedió a invertir el orden de los ítems que tenían valor negativo, y una vez ordenados, se sumó el puntaje de cada profesor y el promedio de ellos, obteniéndose que a mayor puntaje, mayor presencia de la variable en estudio (nivel de confianza).

DATOS CUALITATIVOS

Para el desarrollo del análisis cualitativo, se consideró datos obtenidos de las tres estrategias utilizadas: (i) Observación no participativa de clases; (ii) entrevistas a profesores y (iii) grupos focales a alumnos. Los datos obtenidos fueron transcritos a procesador de texto y posteriormente sometidos a un análisis clásico de contenidos. Este análisis arrojó un conjunto de categorías cualitativas, las cuales fueron discutidas y consensuadas (triangulación) por el equipo de evaluación y de investigación. Estas categorías pueden ser revisadas en la sección resultados de este informe.

3.4 Descripción de la Estrategia

Learning by Design, "LbD" es una aproximación a la investigación en ciencias basada en proyectos, la cual se focaliza en alumnos de 5° a 8° año básico. En términos generales, se define como una estrategia donde se trabaja en contextos donde se desea lograr solucionar un desafío. En esta línea, más que memorizar hechos y conceptos, los alumnos se involucran en manejar conceptos científicos, los que son considerados y aprendidos en función de solucionar los desafíos definidos en clases. La estrategia posee diversos momentos, los cuales son desarrollados a través de ocho sesiones de trabajo.

A continuación se muestra un diagrama con cada uno de los componentes involucrados, con su correspondiente descripción. En la parte superior aparecen las "**fases**" o "**etapas**" del modelo "LbD", en la parte inferior del diagrama aparecen "momentos" del mismo modelo, los cuales alimentan las fases:

Estructura de Actividades Estrategia "Learning by Design"



Figura 1: Estructura de Actividades "LbD"

1. FASE 1: Probando (Messing About)

La primera fase del modelo "LbD" corresponde a "**Probando**", originalmente llamada en inglés "Messing about". "Probando" es una actividad exploratoria hecha en forma de juego, donde los estudiantes construyen un sencillo artefacto, similar al que rediseñarán posteriormente, con el objetivo de descubrir sus características y potencialidades, así como formas de mejorarlo. Los alumnos pueden explorar las características de los materiales que usarán, al igual que probar el artefacto a modo de juego, viendo qué factores

afectan su correcto funcionamiento. El objetivo de "probando" es involucrar intelectualmente a los alumnos con el desafío que abordarán y al mismo tiempo incitarlos a formular el tipo de preguntas, cuyas respuestas los ayudarán a comprender de mejor manera las ciencias.

Esta primera fase posee dos momentos: **definición del desafío** y **prediseño del proyecto**. En la definición del desafío, los alumnos orientados por el profesor, definen un desafío o meta a lograr. Este desafío debe estar vinculado a la unidad temática a abordar en la asignatura. En el caso de

este proyecto se trabajó la unidad “Características y Diversidad de Nuestro Entorno”, en el tema “Amplitud de la Biodiversidad”. Como producto final, se definió orientar el trabajo de los alumnos a la construcción de una flor robótica que les permitiera modelar las reacciones que posee un ser vivo (flor real) ante estímulos externos. La flor fue hecha usando material concreto y las reacciones a estímulos externos fueron apoyadas por un kit de robótica conectado a un computador.

La fase 1 finaliza con el prediseño del proyecto, instancia en que los alumnos empiezan a desarrollar de manera práctica lo diseñado en los momentos anteriores. En el caso de este proyecto, el prediseño fue sólo simulado utilizando papel kraft y plumones para modelar el futuro desarrollo de la flor robótica.

2. FASE 2: Presentando (Whiteboarding)

“Presentando” es una actividad de clase, en la cual los alumnos organizan la información que han recolectado en cada nivel del diseño. El producto de la sesión es

un afiche, una presentación (PowerPoint), un folleto, o una transparencia que se usa como registro público de lo que se sabe al inicio de la investigación. Los alumnos presentan su trabajo a sus pares y reciben preguntas y comentarios de parte de ellos. A lo largo de la investigación, el curso verá como se responden de manera temprana algunas preguntas que vayan surgiendo en torno al diseño y al desafío a responder. Además se pueden agregar nuevas preguntas, de manera gradual, de esta manera se va generando un cúmulo de conocimiento. Las preguntas que están en el documento que se presente, a menudo sirven de trampolín para un aspecto específico de la investigación y por lo tanto, la información incluida en el documento de “presentando” varía en el tiempo, entregando un registro común del conocimiento actual y del existente. Esta fase se inicia con la continuación del momento “Prediseño del proyecto” y para el desarrollo de este proyecto, los alumnos deberían presentar a sus pares su propuesta de flor robótica en papel kraft, ya elucubrando potenciales reacciones a los estímulos del medio ambiente.

FASE 3: Sesión de Afiches (Poster Session)

La tercera fase del proyecto corresponde a la "sesión de afiches", la cual es similar en formato a la "galería", pero en vez de mostrar artefactos o datos, muestra planes de trabajo (usualmente en la forma de afiches). Una "sesión de afiches", se hace cuando el grupo curso está preparado para usar los resultados del experimento, u otra investigación (como un caso) y aplicar ese conocimiento en el diseño de un producto. Los alumnos van revisando cada póster, aprendiendo unos de otros y ayudándose a resolver problemas.

La fase tres se inicia en el desarrollo de las clases con la realización de investigación para contestar las preguntas. En este momento, el cual puede darse en la sesión de clases o fuera de ella, los alumnos se dedican a buscar información que permita contestar las preguntas que han surgido en la fase "Presentando". El docente puede indicar a los alumnos fuentes de información que permitan el abordaje de contenidos específicos tendientes a satisfacer sus inquietudes o las planteadas por sus compañeros.

FASE 4: Principios (Rule of Thumb)

La cuarta fase, denominada "principios", hace referencia a la identificación por parte de los alumnos de lineamientos que especifican las condiciones bajo las cuales algunas conductas o comportamientos, podrían ocurrir o ser apropiados. Ejemplo: los seres vivos responden a estímulos de manera natural.

Es en el desarrollo de de esta fase, en que se da inicio al trabajo práctico que es la construcción de la flor robótica a través del momento "diseño y evaluación del desafío". En el caso de este proyecto, esta iniciativa fue apoyada por dos alumnos de ingeniería, quienes actuaron como monitores de apoyo a los profesores en la construcción del artefacto que aborda el desafío planteado inicialmente. La construcción del diseño se realizó con materiales concretos que involucraron el uso de botellas, cuerdas, partes plásticas, y tres kits de robótica que fueron utilizados en cada escuela. Es importante indicar que, a diferencia de las otras fases y momentos que se concentran en una clase, para el desarrollo de esta fase, se planificó su desarrollo en tres sesiones de trabajo. Esto por ser

considerada la más compleja de abordar y que en términos prácticos concretizaba la construcción del diseño a desarrollar por parte de los niños.

FASE 5: Presentando los Diseños (Pin-Up Session)

La presentación de diseños se realiza después de que los estudiantes han completado el primer borrador del diseño de un producto. Cada equipo muestra sus planes de diseño, turnándose para presentarlos al resto del curso. Todos los alumnos avanzan de una estación de trabajo a otra, aprendiendo nuevas ideas, haciendo preguntas y entregando sugerencias al equipo cuyo producto está siendo mostrado. Esta fase incluye un momento denominado "Construir y Evaluar el Diseño", en donde los alumnos continúan ajustando el producto diseñado. Esta es la última etapa de diseño previa a la galería demostrativa.

FASE 6: Galería (Gallery Walk)

Cada equipo debe instalar sus diseños y los dibujos de éstos para presentarlos al grupo curso. Esta es una excelente instancia para que los equipos indiquen qué han intentado y qué han aprendido en los pasos dados para la obtención del desafío.

3.5 Características de las Actividades

En el contexto de la implementación práctica del proyecto "LbD", existe un conjunto de características que identifican la aplicación del mismo denominado "Ciclo de Aprendizaje por Diseño", el cual considera diseño, prueba, explicación, aprendizaje y rediseño. Los alumnos trabajan de manera "repetitiva" para lograr que sus soluciones logren una mejora constante. Al hacer esto se produce incrementos en las comprensiones de conceptos científicos y se pueden poner en práctica una variedad de habilidades científicas.

En el diseño de las actividades, existen diversas instancias para que los alumnos, publicamente, describan lo que sus pares han realizado, qué es lo que han hecho y de qué manera han razonado, permitiéndole a los profesores y a sus pares escuchar los razonamientos y obstáculos. El escuchar los razonamientos de los otros brinda la posibilidad de analizar diferentes ejemplos de "hacer ciencia" y de "razonar de manera científica". Si los razonamientos inadecuados son cuestionados y discutidos con razonamientos de mejor calidad, los estudiantes tendrán una mejor opción de mejorar en el desarrollo de sus habilidades.

Al presentar y discutir los resultados con la clase, el curso entero puede aprender de los resultados positivos y negativos de cada equipo. El diseñar un producto permite "tener el pegamento" que conecte: investigación, exploración, elaboración de conclusiones y aplicación, al usar los alumnos las habilidades mencionadas en contextos reales.

El docente actúa como "facilitador de aprendizaje", guiando a los alumnos en la

generación de buenas preguntas, en ver similitudes y diferencias, así como a la elaboración de conclusiones sobre la base de la experiencia. En otros momentos de la clase, el docente actúa como un "modelador", ejecutando algunas habilidades científicas en frente de la clase para ejemplificar qué es lo que espera como docente. También se espera que el docente pase algo de materia, más que nada centrado en la necesidad puntual de los alumnos.

Dentro del contexto de instrumentación, elucubración, pizarra, y presentación de actividades, todos los alumnos participan en la elección de qué temas investigar y cómo avanzar en el proyecto. Usar una metodología científica adecuada es esencial en la generación del ciclo de trabajo. A través del diseño y ejecución de los experimentos, cuyos resultados son necesarios para otros grupos de trabajo, la discusión del método científico se vuelve una práctica habitual en la sala de clases. Esto permite que los alumnos interioricen de manera gradual lo que significa manejar variables de manera adecuada, medir de

manera precisa y realizar observaciones de calidad, así como analizar datos. Esto se ejemplifica cuando los alumnos prueban sus diseños y evalúan las potenciales predicciones que realizan.

3.6 Adaptaciones Locales al Diseño Didáctico

La implementación del modelo "LbD" en Chile se realizó a través de algunas adaptaciones al modelo original, generado en USA. Entre estas adaptaciones se puede nombrar el uso de recursos TIC, lo cual se generó a través del uso de robots, computador, proyector, más el uso de presentaciones PowerPoint que fueron guiando las clases. El diseño de plan de unidad por el equipo de investigación, que consideró la aplicación de una unidad diseñada por un docente especialista de enseñanza media en ciencias. Además, los docentes fueron capacitados en el uso de la estrategia de "LbD" y en específico, para comprender la unidad didáctica desarrollada, la cual debía posteriormente implementar en sus colegios.

4. RESULTADOS

4.1 Datos Cuantitativos

La primera sección de los resultados muestra el análisis cuantitativo realizado, comparando los resultados pre y post de las pruebas aplicadas en alumnos y docentes.

4.1.1 Aprendizaje de los Alumnos

El pre y post-test fue aplicado en total a 73 alumnos del grupo control y 38 alumnos del grupo experimental, si bien el número de alumnos a los cuales se le aplicó los pre-test es mayor, esta cifra se redujo al considerar como válidos sólo los alumnos que hubieran rendido ambos tests.

El siguiente gráfico muestra los resultados del pre y post de los grupos control y experimental. Se constata que ambos grupos aumentaron su conocimiento, pero que el grupo control obtuvo mejores resultados.

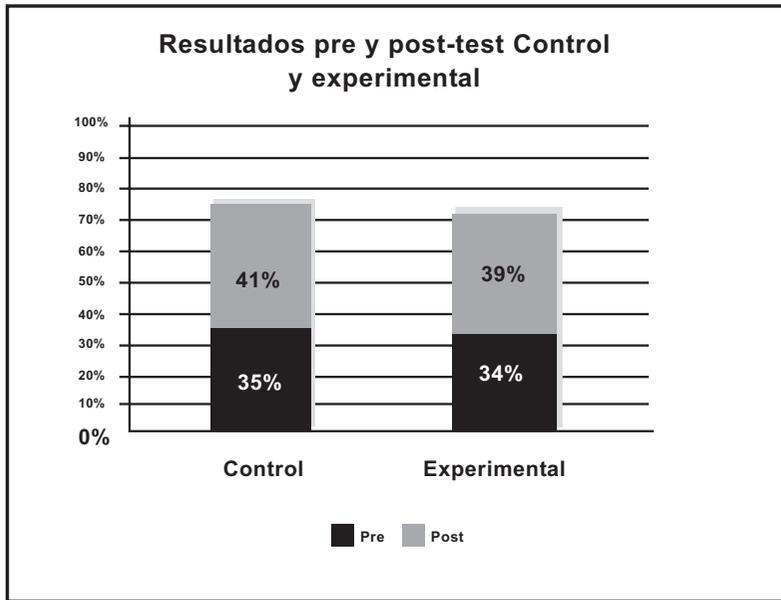


Figura 2: Resultados Aprendizaje de Alumnos

Al observar los resultados obtenidos por las escuelas experimentales, se puede establecer que los 3 establecimientos aumentaron su puntaje, destacándose el 9% que subió la escuela Ami.

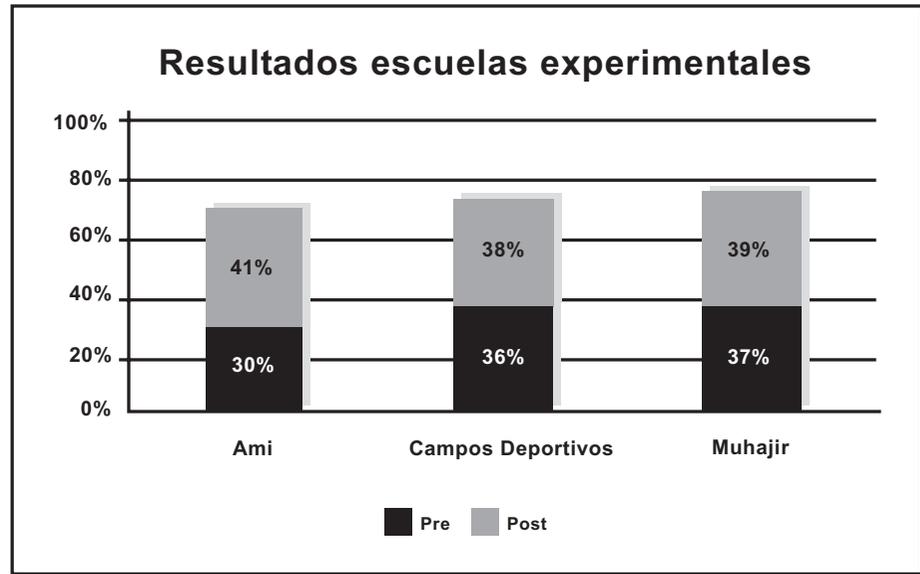


Figura 3: Resultados Escuelas Experimentales

4.1.2 Confianza de los Profesores

Se aplicó una escala que mide la confianza de los profesores para enseñar ciencias, en dos ámbitos: (i) escala de creencia personal de la eficacia de la enseñanza y (ii) escala de expectativa del resultado de la enseñanza de la ciencia. El instrumento sólo fue aplicado a profesores de dos

establecimientos participantes del proyecto. Un tercer docente no contestó el post test producto de una enfermedad.

Escala de creencia personal de la eficacia de la enseñanza de la ciencia

Los resultados obtenidos muestran que los profesores, en la aplicación inicial del

instrumento, tuvieron una posición favorable a las afirmaciones sobre este ámbito. Esto se muestra en la figura 4, al contar con puntajes que están sobre el valor 3, los cuales se ven incrementados, en ambos casos, al finalizar el proyecto.

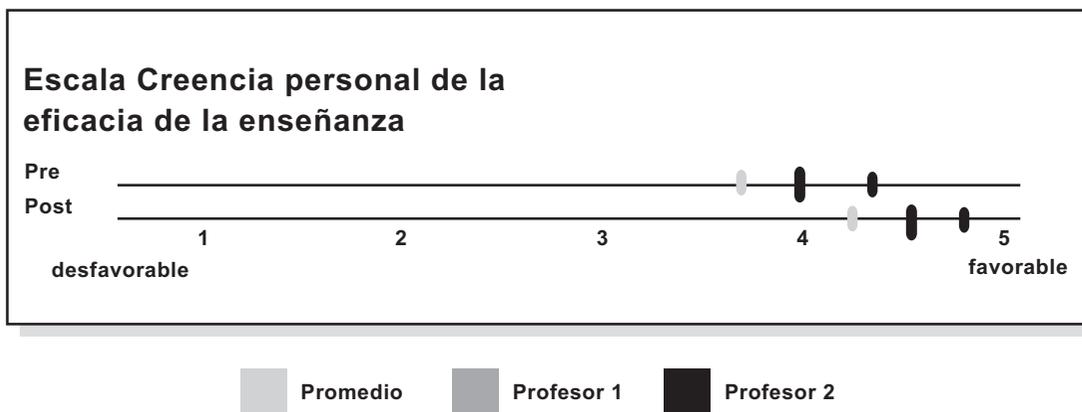


Figura 4: Creencia Eficiente en Docentes (Pre-Post)

Escala de expectativa del resultado de la enseñanza de la ciencia

Por otra parte, los resultados en el ámbito de expectativa de lo obtenido en la enseñanza de la ciencia, muestran datos discrepantes debido a que un docente aumentó sus expectativas de resultados, mientras otro las bajó. Ambos resultados son contrastados con los datos obtenidos en el pre test tal y como lo muestra la siguiente figura:

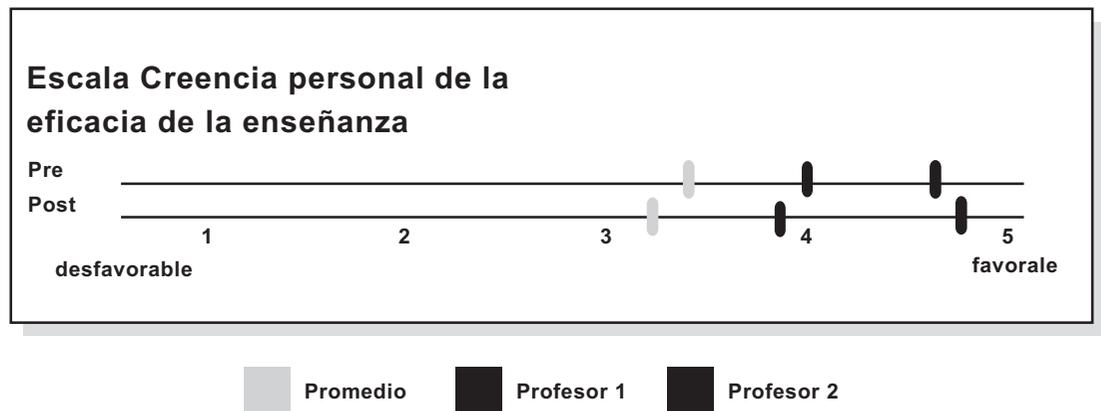


Figura 5: Creencia Eficiente en Docentes (Pre-Post)

4.2 Datos Cualitativos

La observación de aula muestra interesantes aspectos del proyecto, al verse de manera práctica la implementación de la estrategia. A continuación, se presenta la descripción y análisis de la información obtenida a través de observación no participativa, grupo focal y entrevista. Esta intervención educativa fue organizada en torno a ocho clases, de las cuales las cuatro primeras corresponden al diseño del proyecto a implementar con los alumnos y las cuatro restantes, corresponde al desarrollo del trabajo práctico utilizando robots.

4.2.1 Observación de Aula

PRIMERA PARTE DE LA INTERVENCIÓN

La primera parte de la intervención correspondió al trabajo de definición y diseño del desafío a abordar (flor robótica). Esto incluye las cuatro primeras fases: probando, presentando sesión de afiches y principios. Es importante indicar que la fase "Principios" se desarrolla en la primera y segunda partes del proyecto. Es la fase que sirve de enlace al desarrollo del trabajo.

FASE 1: Probando

La Primera fase: de la metodología "LbD" corresponde a la fase "**probando**" y en ella los alumnos, orientados por el profesor, implementaron dos momentos: La definición del desafío y el prediseño del proyecto.

Definición del Desafío: en el caso de este proyecto, se orientó este momento la construcción de una flor robótica, con el objetivo de comprender cómo este ser vivo, reacciona ante estímulos externos. Los niños trabajaron en equipos, planteándose diversas preguntas y reflexionando sobre la manera que una planta reacciona ante estímulos externos, como es la luz.

Logros, se notó una alta motivación por abordar una temática como ésta, siendo interesante para ellos. Los niños de las tres Escuelas observadas, lograron concretar el definir un desafío,

La parte compleja y por tanto una dificultad de esta fase, fue la reflexión ante las preguntas planteadas y la definición de un desafío en específico. Por ejemplo, fue sencillo para los alumnos entender que una planta requiere agua, luz y nutrientes de manera balanceada para poder sobrevivir, pero que si hay mucho o poco de éstos elementos la planta puede morir. Ante la presentación de casos excepcionales, como por ejemplo:

“si el exceso de sol y la carencia de agua, puedes hacer fallecer a una planta, ¿Cómo logra sobrevivir un cactus en el desierto?”

Los alumnos presentaron dificultades, reflexionando y/o generando nuevos cuestionamientos en torno al tema planteado. Se invirtió mucho tiempo en posicionar el problema de investigación, pero costó que los alumnos desarrollaran una idea sólida a implementar. Hubiese sido más fácil que el docente hubiera definido el desafío, pero esto escapaba al diseño original propuesto por “LbD”.

Prediseño del Proyecto:

En el segundo momento de esta fase se inició el prediseño del proyecto. En este caso, los alumnos trabajaron con papel kraft simulando una flor y su potencial reacción ante un estímulo en específico. Éste podía ser reacción frente a la luz, el agua o ruidos. El docente orientó estos usos para potenciar el posterior desarrollo de la flor robótica.

En cuanto a **Logros** en esta fase, puede indicarse la alta motivación de los niños para hacer trabajos prácticos. El hecho de llevar ideas al papel, aunque éstas no

estuvieran del todo desarrolladas, fue positivo, ya que les permitió un espacio de intercambio de ideas y visiones sobre el desafío.

En cuanto a las **dificultades**, se apreciaron dos: En los tres casos observados no se contaba con un desafío con un nivel de madurez, que fuera capaz de orientar a los niños de mejor manera. Por otra parte, la carencia de materiales concretos específicos para apoyar la “prueba” de un desafío fue clave en el modelaje de lo que los niños iban a realizar.

FASE 2: Presentando

En esta fase los equipos de trabajo presentan los avances logrados al momento “prediseño del proyecto”. “LbD” promueve que una vez planteado el desafío por parte de los niños, éstos hagan una propuesta de implementación y la ejemplifiquen, para mostrarla a los compañeros (mini presentación) a manera de presentar un avance del proyecto y recibir retroalimentación. Un elemento importante es que ante las eventuales dudas de los compañeros, puede presentarse un conjunto de preguntas y cuestionamientos que los alumnos, dado su nivel de conocimiento sobre el tema, no puedan contestar. Para

esto existe un momento que se inicia en la otra fase que consiste en investigar las preguntas y dudas generadas.

En el contexto de este proyecto, se trabajó con plumones y papel kraft para prediseñar en papel algunas ideas de la flor reaccionando ante estímulos. La presentación de ideas estuvo marcada por las constantes explicaciones por parte de los equipos de trabajo sobre qué podría hacer, pero en general las ideas no fueron tan elaboradas como se esperaba. Además hubo poca interacción entre los presentadores y el resto del grupo curso.

En cuanto a **Logros**, los alumnos mostraron gran interés y motivación en desarrollar esta parte del trabajo práctico, pero debido a la necesidad de avanzar, la fase se **Complicó** un poco. El motivo de esto se centra en la complejidad de desarrollar una idea inicial por parte de los niños, lo que implicó un retraso en el trabajo. Ante este escenario, dos docentes optaron por pasar algunos contenidos a modo de repaso, en vez de fortalecer la autonomía en la definición de un problema con el fin de favorecer análisis más profundos. Otra dificultad de esta fase fue la poca interacción a nivel de preguntas y respuestas generadas por los alumnos en las mini

exposiciones, lo cual redundó en el momento "realización de la investigación para contestar preguntas".

FASE 3: Sesión de Afiches

La tercera fase, "sesión de afiches" consiste en una puesta al día, la cual se inicia con el momento "realización de la investigación para contestar preguntas". Esta parte no fue muy bien implementada por los participantes de las tres escuelas, dada las pocas consultas hechas por los alumnos en la fase anterior. En general, la fase consiste en mejorar el trabajo ya desarrollado en probando, investigar dudas emergentes propias o de compañeros a través del prediseño del proyecto.

En cuanto a **Logros**, se puede identificar los espacios destinados a la revisión del desafío a investigar. En el caso de la escuela Campos Deportivos, esta fase fue implementada como estaba diseñada. Cada grupo presentó su trabajo y los avances fueron claros en el caso de estos alumnos. En las otras dos escuelas el escenario fue más complejo, ya que era evidente que existían **dificultades** por lograr entender las ideas estaban consolidando y hacia dónde

debían trabajar en pos de la consecución de objetivos.

FASE 4: Principios

Como se indicó anteriormente, la fase cuatro hace referencia a la identificación por parte de los alumnos, de lineamientos que especifican las condiciones bajo las cuales algunas conductas o comportamientos, podrían ocurrir o ser apropiados. Ejemplo: los seres vivos responden a estímulos de manera natural y en el caso de este proyecto, los alumnos debían identificar principios científicos que subyacen a las potenciales reacciones de una flor y su medio ambiente. Los principios fueron explicados por los docentes a los alumnos a través de una presentación PowerPoint.

Fue complejo en esta fase el identificar **Logros** o **dificultades**, porque los alumnos recibieron la orientación de los docentes y procedieron al desarrollo de un momento clave del proyecto “Diseñar y evaluar el desafío”. Es importante indicar que esta fase fue apoyada por tres monitores de informática, quienes se integraron en las clases para apoyar al docente.

SEGUNDA PARTE DE LA INTERVENCIÓN

La segunda parte de la intervención correspondió al trabajo de construcción y evaluación del desafío a abordar (flor robótica). Esta parte gira en torno al trabajo de recursos TIC e incluye las tres últimas fases: principios; presentando los diseños; y galería.

FASE 4: Principios (con uso de robots)

En esta segunda parte de la fase cuatro, se inició la construcción de la flor robótica, a través de un momento que duró tres clases denominado “diseñar y evaluar el desafío”. Este momento implica el trabajo directo con materiales concretos (conjunto de materiales para construcción de la flor robótica).

El trabajo con robot tenía como objetivo que los alumnos modelaran una reacción normal de una flor ante estímulos externos (abrir y cerrarse ante la ausencia-presencia de luz). Para el desarrollo de esto, el grupo de monitores trabajó combinando materiales concretos, un kit de robótica y un computador para enviar indicaciones a la flor.

Pese a que el diseño de esta parte de la metodología contemplaba una sesión, sólo

se logró terminar en tres clases, más un tiempo de apoyo extra entregado por los docentes en otros horarios. Los niños y niñas en estas tres clases, se mostraron muy interesados en poder manipular los materiales que tenían a su disposición, y en sus grupos se repartieron las tareas para llegar a construir la flor robótica.

Uno de los elementos que fueron distintivos en el desarrollo de esta parte de la metodología, fue el hecho de que los docentes, en algunos casos, mostraran ejemplos concretos del logro a realizar. Es decir, mostrar una flor ya terminada por el equipo de investigación o ejemplos concretos ayudados por el proyector y láminas en PowerPoint. En los colegios donde esto no ocurrió, fue más compleja la implementación debido a que los niños no mantenían siempre claras las instrucciones a seguir.

Por otra parte, las salas de clases con más alumnos fueron complejas de manejar, debido a las ganas de éstos de querer trabajar con material concreto. Uno de los apoyos también importantes durante estas clases fue la presencia de monitores, quienes tenían por función apoyar a los docentes en los aspectos técnicos de la construcción y uso de los robots. Pese que a los docentes se les pidió expresamente que ellos guiaran

la clase y no se apoyaran en los monitores de robótica, esto no ocurrió.

Entre los factores que apoyaron esta situación, destaca el que los docentes asumieron un rol de mantener el orden en la sala, entregar instrucciones a los grupos de trabajo y apoyar la construcción de un diseño previamente definido. Otro aspecto muy importante, fue la cantidad de materiales que estaban disponibles para los niños, los que fueron insuficientes. Un número óptimo es, tal vez, 4 niños por flor robótica y en el caso de las escuelas observadas, existía entre 5 a 11 niños por flor robótica lo que dificultó muchas veces que los niños pudieran participar.

FASE 5: Presentando los Diseños

En esta fase, los equipos de trabajo que han completado el primer borrador del diseño de un producto, presentan sus planes de diseño, turnándose para presentarlos al resto del curso.

En términos específicos esta fase, como fase propiamente tal, no logró concretarse en las escuelas. Esta dificultad se presentó debido a la necesidad de los equipos de trabajo de ponerse al día con el calendario anteriormente planificado. Pese a esto,

todos los quipos siguieron construyendo sus flores robóticas. Se puede mencionar que trabajaron correctamente en grupo y cada uno de ellos pudo ver funcionar la flor que habían construido. Sólo en un colegio se repasaron los contenidos al finalizar la construcción, lo que permitió que los niños vieran aplicados los principios científicos analizados en clases con el profesor.

Los **desafíos** en esta etapa tienen relación con organizar grupos en que exista una proporción adecuada entre alumnos y materiales. Además, el rol del docente debe ser más activo durante la clase, permitiendo guiar efectivamente a los niños y no sólo contenerlos. Esto se debió a la inexperiencia de los docentes en el manejo con robot, responsabilidad que fue asumida por los monitores.

FASE 6: Galería

La última sesión corresponde a la fase de **galería**, en la cual cada equipo debe instalar sus diseños o los dibujos de éstos, para presentarlos al grupo curso. Esta es una excelente instancia para que los equipos indiquen qué han intentado y qué han aprendido en los pasos dados para la obtención del desafío.

En el caso de este proyecto, la preparación y presentación de las tres escuelas fue distinta. Una de las escuelas tenía toda la sala preparada con antelación y al llegar el monitor se conectaron las flores a los robots con apoyo de algunos niños. En los últimos 20 minutos de la clase llegaron los profesores invitados y 4 alumnos presentaron sin intervención alguna de la profesora.

En la segunda Escuela, el monitor llegó a instalar los robots y la profesora explicó al curso lo que sucedería, mientras que los niños se dedicaron a terminar sus papelógrafos. Una vez que llegaron los invitados (no lo hicieron todos juntos), un alumno se encargó de presentar en general el proyecto y mostrar cómo funcionaba la flor. Todos los profesores visitantes felicitaron al grupo curso por sus actividades.

En la tercera Escuela, dos de las tres flores estaban rotas y no fue posible conectarlas a los robots, por lo que el monitor se encargó de repararlas junto con tres alumnos. Al momento de presentar, lo hizo sólo una alumna utilizando una presentación en PowerPoint preparada por el profesor, la cual leyó.

Respecto a los **logros**, puede decirse que los niños de las tres escuelas observadas presentaron a otros lo que habían

desarrollado y fueron felicitados por ello. Los niños pudieron explicar conceptos básicos y focalizaron su presentación en el funcionamiento de la flor. No se presentaron las flores por grupo, sino que se hizo una sola presentación como grupo curso y se mostró el producto final a otros docentes y una presentación en PowerPoint referida al tema de los seres vivos y su reacción ante estímulos. Los niños pudieron experimentar una sensación de logro y reconocimiento, que fue muy importante para ellos.

4.2.2 Grupo Focal de Alumnos

Se describe a continuación, y de manera general, la información recolectada con los niños, en función de las preguntas de investigación

Clase Tradicional v/s Clase "LbD"

De acuerdo a lo que señalan los niños, en las clases de ciencias anteriores al proyecto "LbD", el profesor realizaba una clase más bien expositiva. Mientras que en las clases de "LbD" ellos dicen que les agrada el poder trabajar en grupos grandes, utilizando nuevos materiales. Ésto, según los alumnos,

les permite estar más atentos pues pueden tener guías para cada uno y ver las cosas en el proyector, Lo cual es algo nuevo para muchos.

"Las clases del proyecto
están más bacanes....
porque por ejemplo la flor,
aprendimos mejor con los
robots y eso,
experimentamos"

Los alumnos expresaron un mayor favoritismo por el hecho de trabajar con materiales nuevos, los que les permite intervenir y ver reacciones que causan ellos, sienten que de esa manera experimentan y les quedan los conceptos más claros. Además, como están utilizando herramientas, dicen que hay menos desorden, pues todos los compañeros están ocupados.

"Usamos hartas guías, todos
trabajamos y así había menos
desorden"

"Antes leíamos como funcionan y
(ahora) haciendo vemos como
funciona"

Aprendizaje de Ciencias

Sobre el tema del aprendizaje en estas clases, los niños al intervenir sienten que pueden "probar" lo que los contenidos curriculares expresan. Además, el poder conversar con los compañeros sobre lo que está ocurriendo, al completar las guías y ver proyectados los contenidos, los hace sentir más involucrados en lo que están haciendo.

"Nos queda más claro porque con los PowerPoint se entiende más"

Además, algunos de los profesores asociaron notas por comportamiento en las clases, por lo que los alumnos dicen que el proyecto afectó positivamente en las notas.

"Con la planta a mi me mejoró el promedio, por el trabajo en grupo y el comportamiento al interior de la clase"

Señalan que efectivamente ellos aprenden mejor haciendo las cosas

"Si nos queda más claro, porque es más didáctico"

"Nos queda más claro porque es más fácil,

porque no tenemos que estar escribiendo y eso"

"Me gustó que hicimos pensar la cabeza"

Lo que más y menos les gustó a los alumnos

Basicamente, los alumnos básicamente se refieren a dos aspectos que les gustó mucho de este proyecto. El primero es la utilización de materiales nuevos como el proyector y computadores portátiles, así como la flor robótica y el otro aspecto destacado en los tres grupos focales, es el trabajo en grupo, los niños dicen disfrutar el trabajar en conjunto con otros, mientras no sean muchos.

"Los compañeros también pues trabajamos en grupos, nos unimos más con este proyecto ... todos hicimos algo"

Otro aspecto importante es que ellos fueron felicitados por otros profesores, por lo que sintieron que era reconocido su trabajo.

"El profesor está contento porque terminamos todo bien, nos resultó bien".

Entre las cosas que no le gustaron a los niños que estaban en grupos de más de 5 personas, señalan que el tamaño del grupo, debido a que los materiales entregados no alcanzaban para todos y el otro aspecto que todos señalan, es alguna queja en relación con el comportamiento de sus compañeros, tanto el nivel de desorden como lo involucrados que estaban en apoyar la construcción de la flor.

*“Éramos muchos antes
(en otras clases) éramos
grupos de 4 personas que
la profesora elegía, no fue
ni tan bien el
comportamiento
entonces, había harto
desorden... igual los que
teníamos materiales
trabajamos bien”*

4.2.3 Entrevista a Profesores

Cada uno de los docentes fue entrevistado al final del proceso de intervención y la entrevista en profundidad permitió abordar diversas temáticas, las cuales se describen a continuación.

La manera en que el profesor enseña

Un primer tema a abordar en la entrevista fue comprender desde la mirada del docente, la manera en que éstos enseñan ciencias. Esta mirada a las prácticas habituales permite establecer un punto de comparación con las prácticas promovidas en la metodología “LbD”.

En este contexto, existe consenso entre los docentes sobre la manera en que una clase se organiza. En cuanto a momentos, se destaca la etapa inicial de la clase como un elemento importante, ya que es en esta instancia donde los niños ponen su atención en los contenidos que verán. Además, el docente hace un énfasis especial al motivar, explicar y aplicar las temáticas a abordar. Respecto a lo que caracteriza una clase de

ciencias tradicional, los docentes destacan tres elementos: el dinamismo que ésta posee, la manera de concretar las cosas y que los niños puedan asociar los conceptos abordados con la vida real.

Sobre las estrategias que más utilizan, sobresale la clase expositiva y el trabajo individual como lo más frecuente, destacando que, en relación al contenido que se esté trabajando y los recursos con los que se cuente, es bueno incorporar láminas y materiales que los niños puedan manipular.

En cuanto a las clases del proyecto "LbD", éste les pareció una metodología interesante, ya que permitía que los niños trabajaran en grupos, hicieran cosas de manera autónoma y utilizaran tecnología que los motivara permanentemente, permitiendo que el interés fuera constante durante las clases.

BARRERAS

Los tres profesores coinciden en que el plantearse un desafío y que los niños tuvieran que formular preguntas, fue el momento de la estrategia que más les costó desarrollar.

Uno de los motivos que entregaban es que los niños no habían trabajado con esta metodología antes y les fue complicado entender la lógica.

"Considerando que hay cosas que no funcionaron, fue el prediseño, los pasos estaban medio confusos. Costó que los niños entendieran y eso fue saltarse el proceso riguroso. Se perdía mucho tiempo en otro tipo de cosas para volver a tener a los niños con la materia que estábamos viendo...."

Otro elemento que mencionan como barrera, es la cantidad de material de laboratorio por cada niño. Los profesores dicen que es ideal un grupo de máximo 4 niños por flor robótica, ya que de lo contrario los niños no se sienten participantes activos del trabajo.

Un tercer elemento es el material impreso que se les entregó a los profesores, ya que el lenguaje que utilizaba no concordaba

con el nivel de vocabulario y poder de abstracción correspondiente a niños de quinto año básico.

Existe otra crítica al proceso que tiene que ver con que el diseño de la flor estaba predeterminado, lo que impidió que los niños de modo creativo pudieran representar los procesos naturales. Esto se explica debido a las limitaciones que posee el trabajar con los sets de robótica, ya que al ser pocos sets, sólo 9 en total, no hay muchas posibilidades de que cada curso elabore diseños más variados.

“Además hay que ser sincera pues los niños no pudieron diseñar, sino mas bien tuvieron que hacer un diseño que ya estaba encaminado, me gustaría que se hiciera esa etapa de usar su creatividad para solucionar, para mi juicio los niños no pueden hacerlo de un momento para otro pues es todo un proceso y porque funcionan las cosas, los niños siempre se preguntan porque”.

La utilización del tiempo es vista como una barrera y un tema que debe mejorarse. En general existe coincidencia en la relación que se establece entre el tiempo que dedicaron a las clases de la estrategia y la cantidad de contenido curricular que alcanzaron a ver con los alumnos, lo que resultó en una inadecuada ecuación, pues sostienen que dedicaron mucho tiempo a pasar un solo contenido sin poder profundizar mucho tampoco en éste.

“.... estos proyectos son súper buenos, motivantes, pero tienen una falla y es que ocupan mucho tiempo en un contenido que es poco. La idea es ocupar el mismo tiempo y abarcar mas contenidos”

“.... pero (los niños) tenían ganas de tocar las cosas. Si no hubiéramos tenido tantas clases teóricas y mas practicas, habría sido distinto”

FACILITADORES

Los profesores coinciden en que la tecnología, el computador portátil y el proyector, les permitió mejorar sus clases, dado el aporte que implica mostrar imágenes, así como el hecho de interactuar con el contenido disponible en el computador. El poder proyectar durante toda la clase un "modelo a seguir", ayudó también a que los niños siguieran correctamente con su trabajo en grupo.

"Cuando los niños tienen claro lo que deben hacer, es mas fácil; además lo que mas les queda, es lo que hacen ellos mismos"

Otro aspecto que señalan como facilitador, es el trabajo en grupo, ya que los alumnos pueden apoyarse en los aprendizajes, además de desarrollar otras habilidades sociales

"...yo creo que un facilitador también fue el trabajo en equipo, si bien si no participan todos depende del facilitador uno mismo, en este caso. Abriéndole los ojos, porque con un poco de guía ellos solos siguen"

NINEL DE CONFIANZA

Los profesores declararon sentir mayor confianza utilizando esta estrategia y lo atribuyen a dos cosas: la primera es que cuentan con una planificación clara, la que les ha permitido repasar los contenidos que verán con los alumnos durante el desarrollo de la clase y la otra razón que los hace sentir seguros, es que el uso de las TIC les permite entregar de mejor manera los contenidos a los alumnos.

....."comparando ahora, me siento más segura con el computador pues puedes mostrarles más cosas a los niños y los chiquillos se motivan mucho más. Pero aguantan una cierta cantidad de diapositivas (4 ó 5 laminas bien completas esta bien), pero después ya se cansan, entonces uno tiene que dosifica.....r"

".....me gusta el hecho de usar tecnología, da una dinámica distinta a la clase, es la mejor forma de trabajar. Me encanta

trabajar con tecnología y todo lo que significa eso, pues la motivación de distinta”

Conducta de los niños

La conducta de los niños influyó en la fluidez del docente durante la entrega de contenidos, ya que cuando un curso está tranquilo, los profesores pueden dedicarse exclusivamente a labores pedagógicas, más que a controlar la conducta de éstos.

“... si la clase no tiene una actividad concreta que hacer, es un caos, te estoy diciendo que uno tiene que llevar algo.”

“La conducta yo encontré que se portaron bien, me obedecieron, trabajaban y toleraban ... pero tenían ganas de tocar las cosas. Si no hubiéramos tenido tantas clases teóricas y más practicas, habría sido distinto”

Nivel de conocimiento de los niños sobre la unidad

Existe una visión compartida por los docentes de que los alumnos pueden alcanzar un mayor conocimiento de la unidad, pues pueden “practicar” y las cosas que ellos realizan de manera práctica las aprenden mejor. Además, el uso de recursos TIC permite que los niños mantengan la atención en lo que está haciendo el profesor, así como en los contenidos que quiere entregar.

“Yo creo que si, de todas maneras (mejora el nivel de conocimientos de los niños). Esta es una metodología que no es mala, pero hay que ajustar los tiempos de implementación y la cantidad de materia que considera”

“.... yo creo que si, les queda más claro, el aspecto visual los hace retener de otra forma. Sobre los alumnos, participaron algunos que antes no lo hacían”

Uso de TIC

Todos los profesores coinciden en que el trabajo con materiales nuevos para los niños y el uso de TIC, aumenta la atención en las clases y la motivación por interactuar. Asocian el uso de estas herramientas con el ritmo que puede llevar la clase, haciéndola más dinámica.

".... el uso de la TIC hace más efectivo y más rápido el pasar los contenidos."

".... facilitan el aprendizaje, los alumnos hacen sus propios PowerPoint y facilita el trabajo en grupo, facilita el interés por algo nuevo, facilita la clase y agiliza"

"... uno va más rápido y aumenta la efectividad lo que pueda decirle a los niños o pasarle."

Se consultó a los profesores respecto a cuatro aspectos, para ver la profundidad de los cambios que habría producido esta metodología en cada profesor y su manera de hacer las clases. Al respecto sostuvieron que replicará en otras clases el uso del proyecto y el computador portátil, así como las presentaciones que recibieron como

parte del proyecto, las cuales, eso sí, tendrán que ser ajustadas a la realidad del colegio para poderlas usar nuevamente.

"El participar en este proyecto ha cambiado la forma de hacer clases, pues es distinta la clase expositiva, esta es más amena con el data"

Otros elementos a considerar son las condiciones que deben darse para poder replicar este tipo de prácticas pedagógicas de manera autónoma en el colegio. Entre éstas, destacan el poder contar con tiempo para planificar y la disponibilidad de material por alumno, así como la capacitación que cada docente debe tener al respecto.

"... las herramientas tecnológicas son un buen aporte pero requieren tiempo, que uno no tiene."

"Para adaptarla al colegio tendría que pasar por traer más material y capacitación para los alumnos y profesores"

5. CONCLUSIONES

En función de los objetivos propuestos, se puede decir que la estrategia "LbD" fue posible implementarla en las escuelas seleccionadas y tanto los alumnos como los profesores se mostraron entusiasmados con ella durante todo el período observado.

Respecto al aprendizaje de conceptos científicos por parte de los alumnos, no se observa una diferencia significativa entre las escuelas de los grupos control y experimental, por lo que no existe evidencia suficiente para sostener que los aprendizajes de los alumnos aumentan utilizando la estrategia "LbD", apoyada en TIC. Por otra parte, se evaluó también la confianza de los profesores en la eficiencia de su enseñanza de ciencias y se pudo observar que la confianza de éstos aumentó al utilizar la estrategia "LbD".

Los siguientes elementos permiten comprender los resultados del proyecto, en cuanto al nivel de aprendizaje de los niños y nivel de confianza de los docentes al momento de enseñar ciencias. En cuanto a nivel de logros de los alumnos, uno de los elementos a considerar es el "**ambiente**" presente en las salas de clase al momento de implementar innovaciones educativas. Las observaciones de aula muestran dificultad por parte de los docentes en mantener un clima escolar adecuado, por lo que creemos que se debe principalmente a dos cosas: por una parte, el cambio de rol que asumen los alumnos producto de la intervención ya que ellos son más activos y, por otra parte, el que los docentes de alguna manera al contar con un apoyo (monitor) dentro de la sala de clases, descansan su rol de conducir la clase. Estas situaciones son independientes de la cantidad de alumnos que tenga el curso y de la temática que aborde el profesor. Las condiciones tradicionales de clases, como el respeto por los demás y el desorden, se incrementaron con el uso de esta estrategia, forzando a los docentes a cambiar su rol de facilitadores, por el de controladores de las

conductas de los niños. En las escuelas observadas existe un clima y una organización de aula donde el docente enseña contenidos, a la vez que mantiene el control de la clase. Cuando se implementan actividades que demandan al alumno tomar un rol más activo (estrategia "LbD"), el docente pierde el control de la clase en términos de conducta, lo que afecta mucho el desarrollo de actividades grupales. Además, se observó que cuando estaba presente el monitor que venía de la Universidad – el cual mostraba un amplio manejo de la tecnología – los profesores delegaban en él su rol de guía durante la clase.

Un segundo tema, es el desarrollo del **pensamiento crítico y del pensamiento científico** de los alumnos. La observación de aula en la fase inicial mostró un adecuado manejo conceptual de los temas tratados, cuando los alumnos contestaron preguntas sobre los seres vivos. Este factor puede haber ocurrido debido a los conocimientos previos que estos alumnos tenían del tema, la potencial preparación

que hicieron los docentes al saber que sus alumnos participarían en el proyecto, o la simplicidad de las preguntas formuladas. Este escenario cambia cuando el docente, por el diseño de la innovación, pone a los alumnos en un contexto de aplicación de conocimientos ante lo cual las respuestas no son las esperadas. Los alumnos tienen dificultades para aplicar principios científicos, analizar la información entregada y evaluar. Su forma de abordar el aprendizaje se centra en los primeros niveles de la Taxonomía de Bloom, que hace referencia al conocer, recordar y en algunos casos, aplicar (uso de robots). A juicio del equipo de investigación, esto puede ocurrir por la forma en que se enseña ciencias de manera tradicional en la escuela y se expresa por el uso de estrategias pedagógicas usadas en la intervención que revelan este fenómeno. Quizás haber trabajado con niños de séptimo u octavo básico habría sido más adecuado. Pese a que los niños manejaban muy bien los contenidos, la metodología los forzaba a pensar y a aplicar contenidos, lo que presentó un riesgo, en promedio, imposible de abordar.

Otro elemento a considerar es la **formación docente**. Sólo uno de los tres docentes participantes posee una formación inicial basada en ciencias y el resto corresponde a profesores de enseñanza básica especialistas en lenguaje o sin especialidad, quienes se hacen cargo de la clase de Ciencias. Este aspecto forma un escenario complejo de abordar a la innovación definida, debido a la demanda que posee el proyecto de requerir profesores con una sólida base en esta área. Esto se refuerza por los datos entregados en las entrevistas por los docentes, quienes se sintieron agradaos al poder capacitarse en la enseñanza de ciencias, adquiriendo a la vez nuevas herramientas, así como también se sintieron acompañados en el proceso de enseñanza.

Considerando los aspectos mencionados en los párrafos anteriores, debemos agregar un último elemento, que es el **uso de esta estrategia** por parte de los docentes y los alumnos. Se observó que el uso de esta metodología hace que los contenidos curriculares pasen a un plano más pasivo.

Mucho tiempo de las clases iniciales se invirtió en verificar el avance de los pasos metodológicos, mientras que en las clases en que se construía el robot, la atención se centró en el desarrollo del objeto y no se observa en todas las clases la secuencia de contenidos a abordar, las cuales son dejadas en manos de los estudiantes de manera más directa que con el sistema tradicional. El logro de los productos definidos se volvió muy dependiente de la labor de los monitores de computación, dejando poco protagonismo al trabajo de los niños y profesores. Esto es preocupante, en el sentido que no se logró analizar la capacidad de los docentes de poder llevar a cabo este tipo de trabajo de manera autónoma. Sin duda, la integración de TIC mediada por robot es un elemento complejo de implementar por parte de los profesores, si es que no existe un entrenamiento previo adecuado.

En cuanto a la intervención realizada, se hace evidente la **necesidad de modelar el trabajo a desarrollar en los profesores**. Esto implica cambios en no sólo contarles de qué se trata la metodología y cómo se

implementa, sino también hacerlos vivir a ellos algo que experimentaran. Una futura implementación debería considerar la implementación de más tiempo dedicado a la capacitación y, de igual manera, entregar instancias de andamiaje a los docentes, modelando una clase con alumnos, en contextos reales, lo que sería muy beneficioso para ellos, ya que verían en forma práctica cómo poder implementar mejor la metodología. Además, sería interesante incorporar un proceso de acompañamiento a la implementación y de encuentro entre los docentes, para compartir el avance de la experiencia y los problemas encontrados.

En general, la implementación de la **metodología "LbD"** fue compleja de llevar a cabo en las escuelas. De acuerdo a las observaciones que se realizaron de cada una de sus clases, se puede decir, que esto se vincula a la poca familiaridad que tienen alumnos y docentes con estrategias de este tipo. Se recomienda en el caso de los docentes trabajar la metodología en todas sus etapas y en el caso de los niños, implementar espacios en que ellos

adquirieran un rol más autónomo de su trabajo.

El proyecto otorga múltiples oportunidades, pero requiere de una revisión en cuanto al escalamiento en la escuela por parte de los docentes. Una necesidad urgente es **remirar el rol de la tecnología implementada** y ver cómo el uso de robot se ajusta al desarrollo de determinadas unidades de clases. Ampliar el uso de tecnologías se hace atractivo, ya que el trabajo con monitores puede generar instancias de dependencia no posibles de satisfacer en escenarios masivos.

6. REFERENCIAS

- Kolodner, J.L. & the EduTech Design Education Team (1995). Design Education across the Disciplines. In Proceedings ASCE Specialty Conference, 2nd Congress on Computing in Civil Engineering, Atlanta, GA June 1995, pp. 318-333.
- Kolodner, J.L. (2001). Opening Address. Promoting Transfer through Case-Based Reasoning: Rituals and Practices in Learning by Design™ Classrooms. Instructional Design: Addressing the Challenges of Learning Through Technology and Curriculum, Freiburg, Germany, May 2001.
- Kolodner, J.L. (2002). Learning by Design™: Iterations of Design Challenges for Better Learning of Science Skills. Japanese Bulletin of Cognitive Science.
- Kolodner, J.L., Gray, J., & Fasse, B. B. (2002, in press). Promoting Transfer through Case-Based Reasoning: Rituals and Practices in Learning by Design™ Classrooms. Cognitive Science Quarterly, Vol. 1.

PROYECTO DE EXPLORACIÓN: RADIO ESCOLAR ONLINE

Montecinos, P. Gaete, E. , Carrasco, N. Beltran D., Montiel, F. *

RESUMEN

El Proyecto de Exploración Radio Escolar online consistió en la implementación de una investigación en el ámbito educacional, destinada a medir el impacto de integrar tecnologías, tales como recursos pedagógicos, en escuelas básicas municipalizadas. Específicamente, el proyecto se planteó reforzar aprendizajes esperados en el subsector Lenguaje y Comunicación, cumpliendo con los Objetivos Fundamentales Transversales, Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios establecidos en el currículum escolar chileno de octavo año básico.

Para el análisis se empleó variadas fuentes de información, así como instrumentos cuantitativos y cualitativos de recogida de datos, obedeciendo a un diseño cuasi experimental. A partir de los resultados obtenidos, se dio respuesta a las interrogantes y se comprobó las hipótesis de investigación.

Online school radio exploration project consisted on the implementation of a research in the educational field, in order to measure the impact of integrating technologies as teaching resources in public primary schools. Specifically, the project was raised to reinforce learning expected in Language and Communication, complying with OFT, OF and CMO established for the school Chilean curriculum in eighth year.

For the analysis, several sources of information, as well as tools for quantitative and qualitative data collection were used, obeying a quasi-experimental design.

Palabras Claves: Informática Educativa, Podcast, Radio Escolar, Tecnologías en Educación. (Information Technology Education, Podcast, School Radio, Technology Education).

1. INTRODUCCIÓN

El Proyecto de Exploración Radio Escolar online consistió en el desarrollo de una investigación en el ámbito educacional, destinada a medir el impacto de integrar tecnologías como recursos pedagógicos en escuelas básicas municipalizadas.

El objetivo general del proyecto fue implementar una radio escolar online que permitiera generar habilidades y destrezas en alumnos, según los Objetivos Fundamentales Transversales, Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios del subsector Lenguaje y Comunicación para octavo básico, reforzar los aprendizajes esperados y evaluar usos y efectos del uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Para ello, se trabajó con tres escuelas básicas municipalizadas de Chillán, cuyos profesores recibieron capacitación para la puesta en marcha de una radio escolar online (Capacitación técnica y pedagógica, además de acompañamiento

al aula). El público objetivo fue alumnos y alumnas de octavo año básico de las Escuelas Javiera Carrera Verdugo, José María Caro y Las Canoas de Chillán, además de los profesores coordinadores de Enlaces y aquellos que dictaban la asignatura de Lenguaje y Comunicación en Nivel Básico 6. El producto final esperado fue el diseño y desarrollo de tres tipos de programas (radioteatro, noticiario y entrevistas) elaborados por y para alumnos participantes.

Para el análisis se empleó variadas fuentes de información, así como instrumentos cuantitativos y cualitativos de recogida de datos. Obedeciendo a un diseño cuasi experimental de un solo grupo con pre-test/post-test, que se sometió a una prueba de control previa y luego la misma prueba al finalizar el proyecto (Alumnos). Asimismo, se efectuó focus group a los alumnos al finalizar el proceso para medir las percepciones, y también al grupo de profesores involucrados. A partir de los resultados obtenidos, se dio respuesta a las interrogantes y se comprobaron las hipótesis de investigación.

A continuación se señalan las hipótesis que guiaron el estudio:

1. La implementación de una Radio Escolar a través de Internet, en la cual tengan amplia participación estudiantes de octavo año básico, tanto en aspectos operativos, como en contenidos y cuyo enfoque pedagógico se rija a los marcos curriculares NB6 para Lenguaje y Comunicación, posibilitará el aprendizaje, comprensión de las unidades temáticas del principal subsector involucrado, y el cumplimiento de los OFT CMO y los OF correspondientes.

2. La implementación de una Radio Escolar a través de Internet, favorecerá el acercamiento de los estudiantes con la tecnología.

3. La implementación de una Radio Escolar a través de Internet, permitirá al alumnado, involucrarse con su entorno social más cercano, valorando sus tradiciones y potenciando su identidad.

4. La realización de programas radiales online, mejorará el trabajo en equipo entre estudiantes y profesores.

5. Los docentes tendrán una mayor aceptación a la integración de nuevas tecnologías como métodos eficientes de enseñanza.

2. METODOLOGÍA

La propuesta de "Radio Escolar Online" correspondió a un estudio exploratorio, a partir de un proyecto de integración de las tecnologías de información y comunicación como recurso pedagógico.

Como metodología de trabajo se empleó un modelo constructivista; en el cual los alumnos y profesores involucrados, participaron activamente para la formación de la propuesta de radio escolar online.

El proyecto estuvo compuesto por dos grandes etapas y para cada una de las cuales, la metodología de trabajo fue distinta. Una primera gran etapa denominada "Ejecución", en la cual se efectuó el proyecto de exploración, y la segunda etapa, denominada "Investigación", en la cual se dio cuenta del estudio propiamente tal sobre los usos y efectos del recurso tecnológico propuesto, como apoyo tecnológico (Radio Escolar online).

Para la Etapa de Ejecución, se consideró 2 sub etapas: apresto e intervención en el aula, las cuales se detallan a continuación:

1ª Etapa: consistió en obtener por parte del equipo una profundización en los conocimientos para desarrollar en mejor forma el proyecto. Esto se llevó a cabo a través de revisión de todas las fuentes de información a mano, más la primera aplicación de Pre Test, que fue validado por un análisis de pares y aplicado al total del universo de escolares que participaron. Se consideró también revisión bibliográfica, fuentes, literatura y conocimiento de experiencias similares; conocimiento y exploración del campo de trabajo, y presentación del equipo y proyecto a alumnos y docentes; elaboración de manual a utilizar, entrega de implementos de trabajo a las escuelas, software, MP3, equipamiento computacional, micrófonos, parlantes, etc. y aplicación de Pre-test de control.

2ª Etapa: se entregó los manuales y se efectuaron las capacitaciones a los docentes participantes, además de alumnos. La salida al aire de los programas y su elaboración, estuvo a cargo de los miembros del universo de estudiantes seleccionados y del equipo ejecutor como guía. Además, se supervisó el cumplimiento de metas y la creación de medios interactivos de alimentación

Para la Etapa de Investigación se diseñó un modelo flexible, sensible a lo inesperado. Se empleó variadas fuentes de información, así como instrumentos cuantitativos y cualitativos de recogida de datos. Por lo tanto, esta investigación, obedeció a un diseño cuasi experimental de un solo grupo con pre-test/post-test, que es sometido a una prueba de control previa y luego, la misma prueba, al finalizar el proyecto (Alumnos). Asimismo, se efectúa focus group a los alumnos al finalizar el proceso para medir las percepciones, y también al grupo de profesores involucrados. A partir de los resultados obtenidos, se pretende obtener respuesta a las interrogantes y comprobar

las hipótesis de investigación. El proceso de evaluación consistió en la total recogida de datos y contraste entre el Pre -test y Post-test, más los análisis en profundidad a los Focus Group realizados. Se analizaron los instrumentos cuantitativos y cualitativos aplicados, más los informes de supervisores en el proceso del proyecto y se corroboran las hipótesis.

2.1 Otros aspectos del diseño metodológico

El proyecto Radio Escolar Online, se basó en la teoría del aprendizaje Significativo de Ausubel, que dice: "entre más relacionado a su ambiente sea el nuevo conocimiento entregado al alumno, mayor será su capacidad de aprenderlo" (Véase Bibliografía).

Los alumnos de hoy, necesitaron de metodologías innovadoras para su aprendizaje. La literatura que se refiere al "nativo digital", habla de la existencia de una generación que requiere de un proceso de enseñanza diferente, acorde con las nuevas tecnologías. Muchos niños en etapa escolar de la actualidad, han perdido de alguna manera el poder de concentración, debido a la gran cantidad de información con que hoy disponen de forma rápida y expedita. Por este motivo, se dice que el alumno necesita de cambios en los modelos de aprendizaje.

Apuntando a esta área, el equipo pedagógico de Enlaces de la Universidad del Bío-Bío, desarrolló un proyecto de innovación acorde a los Planes y Programas

de Lenguaje y Comunicación, para el nivel NB6. Al revisar las unidades de estudio, el equipo ejecutor del proyecto constató la posibilidad de introducir de forma transversal el uso de las TIC, desarrollando competencias y habilidades que cumplieran con los nuevos estándares de uso de las TIC en el aula y laboratorio.

Durante este proceso se evaluó la didáctica utilizada, para que ella contribuyera al aprendizaje significativo y constructivista, y que enseñase de acuerdo a lo que para los alumnos es importante aprender, de manera tal que el alumno construyese según sus áreas de interés real, y así el aprendizaje signifique algo verdadero.

De acuerdo a la teoría señalada, el docente a través de su experiencia debe aportar la guía valórica, ética y formativa que el educando necesita para finalizar su trabajo. Para realizar esta experiencia fue necesario introducir el tema, por lo que se consultó los conocimientos previos de los alumnos de manera tal de ver si eran correctos o incorrectos, antes de iniciar el taller o curso.

Muy importante para la aprehensión de éste conocimiento fue dar un uso pedagógico a la tecnología, pues muchos alumnos ya conocían las TIC y las manejaban mejor que sus profesores, aunque no las utilizaban para investigar y menos aún, para exponer sus ideas. Del mismo modo, los docentes se mostraban poco hábiles en el uso pedagógico de las TIC pero si en didáctica, por lo que fue necesario habilitarlos en las nuevas competencias y estándares del uso de TIC en los Planes y Programas.

Finalmente, a través de esta metodología de taller donde se construyó significativamente, se produjo una modificación de lo que entendía el docente y el alumno por el uso de las TIC, y un aprendizaje construido a partir del material aportado por los alumnos y el docente.

3. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

El proceso evaluativo del proyecto se realizó guiado en la corroboración o no de las hipótesis planteadas, y también por el cumplimiento del Objetivo General y también de los Objetivos Específicos.

Para ello, se elaboró dos instrumentos verificadores, uno de índole cuantitativo y otro cualitativo. El instrumento cuantitativo correspondió a la elaboración y aplicación de un test evaluativo de conocimientos específicos en el área del Subsector Lenguaje y Comunicación para NB6. Este test se aplicó, en dos oportunidades, al universo total de alumnos participantes de la experiencia de la radio escolar online. La primera vez, antes de llevar a cabo las capacitaciones y la segunda, una vez concluida toda la experiencia de la radio online, y sus respectivas capacitaciones. Los resultados se detallan más adelante.

El instrumento cualitativo, consistió en la aplicación de tres Focus Group a los alumnos de los establecimientos de educación

participantes, y también un Focus Group que reunió a todos los docentes involucrados. Éstos fueron elaborados para rescatar el discurso de los actores según su propio punto de vista, y así poner a prueba las hipótesis planteadas al inicio del proyecto.

3.1 Descripción de la Población

. La población la constituyeron alumnos de octavo año básico de tres establecimientos educacionales de la ciudad de Chillán, totalizando 53 alumnos pertenecientes a las escuelas Javiera Carrera Verdugo, José María Caro y Las Canoas de Chillán, más 6 docentes.

. Los establecimientos fueron seleccionados de acuerdo a criterios que permitieron una muestra heterogénea en relación con resultados del SIMCE y condiciones socioeconómicas.

. Los criterios también consideraron la experiencia en trabajos de periodismo escolar de las unidades educativas,

así como la factibilidad operativa, esto es: existencia de conexión de banda ancha a Internet.

. Los tres establecimientos pertenecen a la comuna de Chillán, Provincia de Ñuble.
. Los cursos seleccionados correspondieron a un octavo año básico, debido a que éste nivel, corresponde con los fundamentos curriculares del proyecto, y también porque representan la culminación de un ciclo, en que los estudiantes debieran tener un manejo elemental y condiciones para expresarse claramente en forma oral y escrita y para desenvolverse en diversos ámbitos sociales.

. Los alumnos tenían edades promedio entre 12 y 14 años y de ambos sexos.
. Los docentes seleccionados fueron aquellos que dictaban la asignatura de Lenguaje y Comunicación en cada establecimiento participante, además del respectivo coordinador de Enlaces.

4. RESULTADOS

4.1 Síntesis Resultados Medición Cualitativa:

Los grados representados en la tabla del uno al cinco corresponden a: muy deficiente, deficiente, regular, bueno y muy bueno, respectivamente.

Los resultados en el caso de los profesores, arrojaron que en el área de Percepción del grado de aprendizaje logrado durante la experiencia, fue de muy bueno para los tres índices planteados, tanto en retención de conocimiento, en que plantearon que "se mejoró la modulación, redacción, se desarrollaron habilidades". Por lo que los docentes consideraron el proyecto muy exitoso en las áreas de aprendizaje en los alumnos, donde no sólo sus estudiantes tuvieron la oportunidad de aprender nuevos conocimientos, sino que los docentes también lograron adquirir nuevos conocimientos en otras áreas.

En el segundo tema de acercamiento de los estudiantes a Tecnologías de la Información y Comunicación, se encontró deficiencias reconocidas por los mismos encuestados, tanto en el conocimiento previo al proyecto como también de la tecnología utilizada por ellos, remitiéndose en algunos casos a un uso muy básico de computadores, donde el aprender nuevos tipos de software fue un desafío importante, junto al problema relacionado con la "gran carga horaria que es desfavorable".

Si bien, por una parte el conocimiento previo y el grado de uso de tecnología integrada en los profesores fue regular, la aceptación de estas tecnologías fue muy buena; lo que significa que las puertas por parte de los docentes están abiertas a la aceptación de estas tecnologías siempre y cuando, se disponga de los tiempos necesarios para la integración de estas TIC.

En cuanto a la relación del alumno y su entorno social, la evaluación fue baja. El grado con que del alumnado se involucró con su entorno, gracias al proyecto, fue

regular esto, explican ellos, se debe a que "hubo poco tiempo para eso". Por otra parte, consideraron que la valoración de tradiciones por parte de los alumnos, antes del proyecto, y después, fue mala. Pero identificaron este problema no como exclusivo de sus escuelas sino, como un problema de identidad juvenil en el ámbito nacional. En cuanto a potenciar la identidad de los alumnos, también consideran que, por problemas de tiempo, fue regular, aunque el proceso de entrevista, permitió que algunos alumnos pudieran conocer mejor a algunas de las personalidades destacables de la provincia.

En cuanto a una mejora en el trabajo de equipo entre alumnos y profesores, los docentes evaluaron esta experiencia como buena. En cuanto al trabajo entre alumnos, se consideró que éstos se "complementaron bien", "mejoró la responsabilidad", "hubo tolerancia", y se "utilizaron talentos por el bien del grupo".

Entre alumnos y profesores también

consideraron que la relación fue buena. Pudieron conocerse mejor, y los niños "pudieron demostrar sus capacidades".

En cuanto al quinto punto, sobre los Docentes mas abiertos al uso de TIC, la evaluación con respecto a la aceptación de tecnologías fue "muy buena". Declararon que "hay orgullo como educadores al conocer este aprendizaje", y que "la escuela debe ser entretenida, motivadora".

Sobre la efectividad del uso de tecnologías, manifestaron sentir ciertas falencias. "Los practicantes van mejorando los métodos de enseñanza y suben la vara para el resto de profesores", "hay miedo de aprender nuevas tecnologías al principio, pero el miedo va pasando al conocerlas mejor". En el caso de los alumnos los resultados generales fueron:

Con respecto al grado de aprendizaje logrado durante la experiencia, se obtuvo diversos resultados. Si bien en la escuela Javiera Carrera, y José María Caro, bordean entre bueno y muy bueno, en la escuela Las

Canoas esta evaluación no es tan positiva, quedando sólo en regular. Esto se explica según los alumnos de la Escuela Las Canoas, debido a la gran cantidad de participantes, donde si bien todos tuvieron tareas, no todos tuvieron papeles con la misma intensidad de participación; lo que generó que algunos estuvieran muy involucrados con el proyecto y otros no tanto. Por otro lado, en las escuelas Javiera Carrera y José María Caro, el grupo fue más reducido y por ello reconoció la experiencia como "más interactiva", "en la sala no se hubiera aprendido de la misma forma, se va practicando más", "se pierde el miedo de hablar en público".

En el punto relativo al acercamiento de los estudiantes con las Tecnologías de Información y Comunicación, también hubo diferencias en cuanto a los resultados. Por una parte, en las Escuelas Javiera Carrera y José María Caro existía cierto grado avanzado en cuanto al uso previo de tecnologías, pero en la Escuela las Canoas, éste era malo. Sin embargo, es importante hacer una salvedad en este punto: en las tres escuelas los alumnos tienen acceso a

computadores, ya sea en la misma escuela, en sus hogares o en ciber cafés, sin embargo, reconocen que la utilización de estas tecnologías tiene más bien un uso de entretención que de aprendizaje.

En el indicador sobre si coinciden las tres escuelas, claramente esto se dio en cuanto a la aceptación de tecnologías como método activo en el proceso de aprendizaje. Todas ellas consideraron el uso de estas tecnologías como más "entretenidas" y que "mejorarían las calificaciones" si tuvieran un mayor acceso a TIC.

Con respecto al tercer tema evaluado y correspondiente a la relación del alumno y su entorno social, se dio la puntuación más deficiente de todos los resultados. En casi todas las escuelas se promedió una puntuación regular y si bien existió cierto conocimiento respecto a las tradiciones del sector en el cual vivían, no hubo un mayor interés por investigar más sobre éstas y el proyecto de radio online, tampoco logró entregar mayores posibilidades a un acercamiento objetivo del mundo social en el cual están inmersos. Esto, debido al tiempo

restringido que había en el programa.

En el cuarto punto, relativo al mejoramiento del trabajo de equipo entre alumnos y profesores, se obtuvo un resultado común entre todas las escuelas, que fue "Bueno", el cual coincidió con lo señalado por los profesores.

Los alumnos reconocieron que en el trabajo en equipo "hay más creatividad", "ayuda a la comunicación", "cada uno ayudó en lo que mejor sabía hacer".

Con respecto a la relación entre alumnos y profesores, llamaron la atención comentarios en dos de las tres escuelas en que declaran "se aprendieron nuestros nombres" y en una agregan, "...y eso que llevan ocho años con nosotras".

4.2 Síntesis Resultados Medición

Cuantitativa:

Los criterios de evaluación fueron divididos en nueve temas centrales. Estos fueron:

- 1) Comunicación e Importancia de los medios de comunicación social
- 2) Diferencia entre los medios de comunicación de masas y modelo de la comunicación
- 3) Evolución de la radio
- 4) Géneros periodísticos
- 5) Identificar una noticia
- 6) Redactar un hecho como noticia de radio
- 7) Preguntas pertinentes en una entrevista
- 8) Dramatización
- 9) Opinión

En los resultados para el primer criterio de evaluación que correspondió a “Comunicación e importancia de los medios de comunicación social”, si bien fue uno de los aspectos centrales en el proyecto, no se vislumbró un gran avance, aunque se debe mencionar que éste existió. Aunque, se revisó efectos y sentido de la comunicación, no

hubo gran impacto. Quizás se deba a que tres cuartas partes de los alumnos ya manejaban el concepto a cabalidad.

Con respecto a tipos de comunicación, los alumnos también mostraron un conocimiento más o menos generalizado el pre y post-test, y lo mismo en relación con las funciones de los medios de comunicación en la sociedad. Por lo tanto se puede deducir que ya existía un conocimiento previo importante sobre la materia, a la hora de desarrollar el proyecto. Y este conocimiento que ya existía, se vio enriquecido por la experiencia del proyecto, ya que en las gráficas se notó incremento en cada una de las preguntas que le fueron hechas a los alumnos.

En cuanto a la diferencia entre los medios de comunicación de masas y modelo de la comunicación, se encontró un incremento importante en la acumulación y comprensión de conocimiento. No sólo en ámbitos de identificación y diferenciación entre diversos medios de comunicación, sino también en sus elementos constitutivos básicos.

Frente al conocimiento adquirido en cuanto al surgimiento y evolución de la radio, se advirtió uno de los impactos más positivos en los alumnos, siendo capaces de revertir resultados muy negativos y demostrando en el post test la adquisición de nuevos aprendizajes.

Con respecto a la identificación de géneros periodísticos, se observó un bajo impacto del proyecto. Aunque los resultados mejoraron, fueron en un bajo porcentaje, primando los conocimientos previos que tenían los alumnos que participaron de la experiencia.

El punto de identificar rasgos de una noticia, fue conflictivo y difícil de analizar en cuanto al impacto, pues los resultados fueron muy diversos. En algunas oportunidades, como en el caso de las preguntas uno y cuatro, hubo una notoria calificación positiva. En la pregunta dos y tres, prácticamente no hubo cambios o impacto destacable. Y en los resultados de la pregunta número cinco, el resultado fue negativo en relación a lo obtenido en el pre-test.

Se puede decir en este punto que el proyecto, si bien logra entregar herramientas que faciliten la comprensión de un texto, existen factores educativos que se arrastran y son preponderantes a la hora de entender lo que se lee. De ahí se puede inferir cierta disparidad en los resultados, quedando como desafío para una futura intervención poner énfasis en esta área, si se quiere impactar de manera significativa en los alumnos.

En cuanto a la capacidad de redactar una noticia, los resultados fueron favorables al impacto del proyecto. Los alumnos generaron herramientas y métodos para la elaboración de la narración. Esto debido no sólo a la enseñanza en el aula de dichos conocimientos, sino también, a la posibilidad de llevarlos a la práctica.

La capacidad de análisis, pertinencia y coherencia a la hora de desarrollar preguntas que permitieran conocer en mayor profundidad el objeto de estudio, fue objetivo en el proyecto de radio online. Los resultados fueron favorables, los alumnos

lograron utilizar los nuevos conocimientos para dirigir mejor sus inquietudes frente a problemáticas en el mundo social en que se encuentran.

Con respecto al mundo dramático, hubo resultados dispares. Los alumnos participantes de la experiencia no lograron distinguir a cabalidad todos los elementos relacionados con las estructuras dramáticas, personajes y elementos básicos y existe aún cierta confusión, aunque los resultados pueden considerarse como levemente positivos.

Sin embargo, en el ámbito más práctico y en que se les solicitó que desarrollaran un diálogo, fueron capaces de demostrar que los conceptos que no son capaces de definir al 100%, son ideas asimiladas y que pueden utilizar manteniendo coherencia en el texto escrito.

En el último punto, relacionado con el desarrollo de una idea manifestada en forma de opinión, demostraron un avance significativo, donde en el primer test, sólo

un 31% de los alumnos fueron capaces de hilvanar con sentido claro una opinión. Comparado con el 54% de los alumnos que lo lograron en el post test, frente a un tema tan complejo incluso para los adultos como es el aborto.

En resumen, las cinco hipótesis fueron corroboradas por los participantes del proyecto, aunque la número tres, relacionada con un mayor grado de participación con el entorno social, vendría a ser la más débil de todas, debido a la falta de tiempo para poder llevar a cabo todas las actividades programadas. Existió una alta aceptación con respecto a las TIC como herramientas de enseñanza y aprendizaje. Y hubo en general una positiva visión de los resultados de la experiencia en cada uno de los participantes del proyecto

5. CONCLUSIONES

En ambas evaluaciones, tanto cualitativa como cuantitativa, hubo áreas donde el proyecto tuvo un gran impacto, y otras donde no fue tan preponderante y los conocimientos y destrezas se mantuvieron similares al estado previo al proyecto.

Frente a las hipótesis se concluyó que:

1.- "La implementación de una Radio Escolar a través de Internet, en la cual tengan amplia participación estudiantes de octavo año básico, tanto en aspectos operativos, como en contenidos, y cuyo enfoque pedagógico se rija a los marcos curriculares NB6 para Lenguaje y Comunicación, posibilitará el aprendizaje, comprensión de las unidades temáticas del principal subsector involucrado, y el cumplimiento de los OFT CMO y los OF correspondientes".

Esta hipótesis fue corroborada gracias a que quedó demostrado que la experiencia marcó cierta diferencia entre un antes y un después de la intervención, en la asimilación de nuevos conocimientos relacionados con el área de Lenguaje y Comunicación.

2.- "La implementación de una Radio Escolar a través de Internet favorecerá el acercamiento de los estudiantes con la tecnología"

Esta hipótesis quedó corroborada, no sólo por el acercamiento que los estudiantes tuvieron con la tecnología, pues estos ya poseían cierto grado de conocimiento. Sino más bien, por un encaminamiento hacia un uso adecuado de las TIC que permitió acrecentar los conocimientos y generar un espíritu crítico a la hora de recibir información.

3.- "La implementación de una Radio Escolar a través de Internet, permitirá el que alumnado se sienta involucrado con su entorno social más cercano, valorando sus tradiciones y potenciando su identidad".

Sin duda esta hipótesis se podría considerar como la más débil en esta evaluación. Quedó corroborada ya que los alumnos pudieron conocer su realidad escolar y provincial a través del proceso de entrevistas. Sin embargo, el factor tiempo debilitó un proceso que pudo haber enriquecido aún más la identidad y aprecio por parte de las tradiciones propias al ámbito que pertenecen los alumnos.

4.- "La realización de programas radiales online, mejorará el trabajo en equipo entre estudiantes y sus profesores"

Tanto alumnos como profesores declararon haber mejorado el trabajo asociativo entre ellos, reconociendo características positivas en la colaboración mutua, y en el desarrollo y aprovechamiento de las capacidades que los distintos integrantes de la experiencia pudieron aportar. Por lo tanto, esta hipótesis quedó corroborada.

5.- "Los docentes tendrán una mayor aceptación a la integración de nuevas tecnologías como métodos efectivos de enseñanza".

Los docentes demostraron una altísima aceptación de las TIC y las reconocieron como herramientas muy útiles para enfrentar los desafíos propios del mundo moderno. Identificaron en ellas una ayuda para aligerar la carga de trabajo y también como una forma clave en la captación de atención por parte de los alumnos. También declararon la necesidad de seguir aprendiendo para poder mejorar como profesionales. Evaluaron el proyecto de la radio online como positivo y alguno de los docentes participantes replicaron en otros cursos la experiencia. Por lo tanto, esta hipótesis también quedó corroborada.

En conclusión, la experiencia fue vista en forma positiva tanto por alumnos como por docentes. Los resultados también fueron significativos en distintas áreas, claro está, según las habilidades e intereses de cada alumno participante fue también la adquisición de nuevos conocimientos. Se considera que el impacto habría sido notablemente mayor, si el tiempo destinado para la experiencia hubiese sido más extenso. Asimismo, la experiencia permitió a estudiantes desarrollar sus capacidades y habilidades comunicacionales, en mayor

o menor medida de acuerdo a grado de participación.

Para la Unidad Ejecutora Universidad del Bío Bío de Enlaces, y específicamente para el equipo responsable del "Proyecto Radio Escolar Online", la experiencia fue muy exitosa y un aprendizaje constante sobre cómo hacer para mejorar en educación.

Una de las ventajas principales detectadas, es que los contenidos pedagógicos del "Proyecto Radio Escolar Online" fueron transversales a todas las unidades del currículum de Lenguaje y Comunicación para octavo año básico. Con ello se desea expresar que prácticamente todas las materias que el alumno debía conocer en ese nivel, fueron resumidas en actividades prácticas en la elaboración de la radio.

Pero no se trató sólo de aspectos pedagógicos, el proyecto entregó oportunidades a los alumnos más allá de lo netamente curricular. La integración social, la posibilidad de dar espacios de participación y expresión a los niños, etc. Hoy, son muy pocas las veces que los más jóvenes pueden acceder a los medios de

comunicación de masas. Estos son manejados por grupos sociales, que generalmente marginan a los menores por no considerarlos de su interés. A través de la Radio Escolar Online los jóvenes usaron un espacio que tenían a la mano, como "Internet". Se involucraron con las tecnologías y participaron como ciudadanos en la sociedad del conocimiento, aportando con ello a la disminución de la brecha digital. No es menor señalar, que los alumnos lograron una herramienta de emprendimiento, que les permitirá en un futuro desarrollar por sus propia cuenta un podcast, y con ello un sin número de otras iniciativas de auto desarrollo.

De acuerdo a lo percibido por el equipo ejecutor y lo expuesto por docentes y alumnos en los Focus Group se apreciaron una serie de logros importantes de destacar, tales como:

El hecho de generar programas para la radio, con la premisa de que serán escuchados por un amplio público a través de Internet, permitió a los estudiantes participantes proyectar el trabajo que

desarrollaban, y ver la vida cotidiana como una constante fuente de información. Los alumnos reconocieron situaciones, hechos de la vida cotidiana que les pareció interesante de ser analizados y expuestos a través de la radio: la denuncia, el reconocimiento, la enseñanza fueron elementos que por sí mismos incorporaron y buscaron. Lo que en la jerga periodística se llama "olfato periodístico" surgió naturalmente entre los estudiantes participantes, y con ello una visión crítica hacia diferentes situaciones, y principalmente hacia los medios de comunicación, lo que fue valorado ampliamente por el equipo ejecutor del proyecto.

El interés por saber más fue notorio, sobre todo cuando el estímulo, por ejemplo, era entrevistar a una personalidad. En el caso de la entrevista al poeta Gonzalo Rojas, las alumnas de la Escuela Javiera Carrera indagaron la historia del bate chillanejo, estudiaron su obra, establecieron relaciones y comparaciones con otros literatos como Nicanor Parra, siendo capaces de establecer pequeños análisis que no se conocían respecto de su obra. Asimismo,

en la Escuela José María Caro, en que entrevistaron a un empresario de radiodifusión quien además es concejal de la comuna, motivó a los estudiantes a consultarle temas más allá de la vida de la persona, situaciones de la comunidad, la contaminación, y aspectos cívicos como las actividades de un concejal fueron aspectos que los alumnos preguntaron y contra preguntaron, demostrando entusiasmo, atención y concentración ante el entrevistado. Aprendieron en general, que entrevistar no es sólo hacer preguntas, y que no es un trabajo simple. Entendieron que requiere coordinación y el trabajo mancomunado en una investigación previa.

Otro aspecto interesante de destacar, fue cómo los niños y niñas perdieron rápidamente el miedo y la timidez inicial. Tomar el micrófono, que en la primera sesión era causa de risa y vergüenza, se volvió natural y en muchos casos afloró el compañerismo de alumnos que pedían respeto para la persona que se mostraba asustada, que se acercaban para ayudar a tomar el equipo de la manera correcta, o que entregaban indicaciones acerca de cómo debía pronunciar o entonar una frase.

En el caso de la grabación de los radio teatros, los ejercicios previos ayudaron a que los alumnos actuaran con desplante e hicieran todas las acciones "muy profesionalmente".

Resulta de máximo interés constatar también la actitud de los profesores participantes. Desde un inicio la propuesta planteó la participación de dos profesores por establecimiento, el coordinador de Enlaces y el profesor de Lenguaje y Comunicación de octavo básico. Notoriamente, en las tres escuelas que forman parte del proyecto, el profesor de lenguaje mostró algunas reticencias. Principalmente señaló no "saber mucho de computación", lo que de alguna manera lo hacía preferir quedarse al margen. No obstante la compañía del coordinador de Enlaces y la asesoría técnica le dio la confianza de continuar, a pesar que en un principio se notó que no estaban interesados por usar la computación en la clase. No obstante, con el transcurso del tiempo, el entusiasmo del profesor (a) de Lenguaje en todas las escuelas mejoró notablemente. Se pensó en un primer momento que quien iba a estar más satisfecho con el proyecto era el profesor

coordinador de Enlaces, pero luego se constató en todas las escuelas, que el profesor de Lenguaje fue quien más gustó del proyecto, a pesar de sus aprensiones iniciales contra la tecnología. Suponemos, que está más a gusto porque ve que la estrategia de uso de TIC le permite mejorar la forma en que entrega la materia, así al menos lo señalaron durante las visitas al aula.

Otro factor de interés fue la relación respecto al manejo de la tecnología. Se detectó en un principio que los estudiantes no tenían mayores problemas para emplear un mp3 o buscar información en Internet, incluso en el uso del software de grabación de audio, pero a los profesores les costaba más el manejo del recurso tecnológico. La capacitación inicial no fue suficiente para el aprendizaje de los programas, hubo que continuar resolviendo dudas en las sesiones técnicas. En algunos casos los profesores no entendían cómo se usaba la grabadora de voz del mp3, o cómo se conectaba el subwoofer. El apoyo en esas materias se volvió muy necesario y tarea fundamental del equipo asesor, ya que como consigna del proyecto, los docentes debían aprender

el manejo eficiente del hardware y software para la implementación de la radio online, para que fuesen autónomos y continuasen con el proyecto una vez que la Universidad dejara de asesorarlos.

En esta línea cabe destacar que surgió por iniciativa propia de las escuelas participantes, el desarrollo de una réplica del proyecto a alumnos de séptimo año básico. Esta réplica consistió en que las y los alumnos de octavo año enseñaron a las compañeras (os) de séptimo básico el uso de los software y la metodología del proyecto, apoyados por los docentes de lenguaje y los coordinadores de Enlaces respectivos.

Considerando lo antes mencionado, y los resultados de la investigación en general, tras la implementación del proyecto en el aula, se concluye lo siguiente:

- Los alumnos en su mayoría se mostraron a favor de ser parte del proyecto, animados a realizar una actividad diferente y motivadora, en la que fueron descubriendo intereses que hasta el momento no habían encontrado.

- Los alumnos y alumnas, aprendieron a manejar un software específico para la edición de sonidos, lo que permitirá que más adelante ellos mismos creen sus programas de Radio.

- Los alumnos y alumnas enriquecieron su vocabulario técnico en todo aquello relacionado con las comunicaciones.

- Los alumnos y alumnas fueron descubriendo sus diferentes habilidades en el área de la comunicación. Así algunos fueron locutores, actores, redactores, periodistas, etc.

- Finalmente, en conversación con ellos, manifestaron lo gratificante del proyecto y lo comprometidos que se habían sentido a realizar cada una de las funciones.

- Los docentes a su vez también se mostraron a gusto con el proyecto, a pesar de que significaba tiempo extra para dedicarse a él. Uno de los aspectos más beneficiosos, fue el acercar a los alumnos y alumnas a otras realidades a través de las entrevistas realizadas a personajes de la comuna.

- El desplante y de alguna manera la

pérdida del miedo a hablar en público que alcanzaron la mayoría de los alumnos y alumnas, fue otro de los aspectos destacables, que los docentes resaltaron a la hora de ir evaluando el proyecto.

- Los docentes destacaron y agradecieron la usabilidad y facilidad de los materiales entregados, por ejemplo, el tener descritas las clases en el manual les alivió el trabajo, y permitió contar con más tiempo para planificar y buscar mayor información de apoyo al taller.

- Lamentablemente, en dos escuelas tres docentes no fueron capaces de manejar ciento por ciento el software entregado para la edición del sonido (un profesor de la Escuela Javiera Carrera y las dos profesoras de la Escuela José María Caro), pues, éstos docentes puntualmente se dedicaron a realizar las clases y a profundizar en los aspectos pedagógicos de la realización de una entrevista, del noticiero y del radio teatro, dejando a las alumnas y alumnos la edición del programa y los aspectos técnicos.

- De acuerdo a ello, se puede señalar que

el proyecto cumplió su objetivo; el de mejorar ciertos aspectos de la educación del Lenguaje y Comunicación en el nivel de enseñanza NB6. Sin embargo, aspectos más profundos como saber argumentar o plantear críticamente un punto de vista, aún deben ser abordados más íntegramente, a pesar de algunos logros alcanzados, sobre todo en las entrevistas de personalidad.

- Los docentes sintieron que realizaban una actividad importante y motivadora, y dependió mucho de ellos el trabajo de sus alumnos. Este aspecto demostró que para los alumnos es difícil realizar proyectos sin el apoyo constante de un docente, pero también, muchos docentes gustan dominar o dirigir la ejecución de las actividades para considerarlos bien hechos, práctica que es habitual y que los alumnos y alumnas hacen ver en reiteradas ocasiones cuando se les consulta acerca del trabajo de los docentes. Dentro de este aspecto, es posible ver, por qué razón los resultados del post-test en las preguntas donde debían redactar, eran las preguntas más difíciles para ellos.

- Por otra parte, en cuanto al nivel de

vocabulario, fue mejor que al inicio del proyecto. Si bien el nivel de los alumnos es bajo (especialmente en una de las escuelas), las raíces de este problema son múltiples; en este sentido, proyectos como éste ayudan a la mejora en la calidad y cantidad de vocabulario que maneja el alumno, sin embargo, es necesario además reforzarlos desde otras áreas, pues dentro de las escuelas es muy típico ver alumnos que manejan principalmente un lenguaje coloquial, y no pueden comunicarse con propiedad en ambientes formales o semi formales, al no encontrar las palabras adecuadas para realizar una pregunta o contestar a una de ellas. Estas limitantes finalmente van haciendo eco en el alumno, y éste prefiere el hermetismo a la expresión.

En resumen, desde el punto de vista curricular, los aspectos trabajados en el proyecto de exploración fueron cubiertos en su totalidad. Todos los establecimientos mejoraron los resultados de los Test. Sin embargo, la Escuela Las Canoas continuó siendo la con menores resultados, no obstante, los alumnos y los docentes se vieron motivados de la realización del proyectos, y todos ellos sintieron que fue un

aporte.

La gran mayoría de los alumnos participantes cree haber ganado una experiencia rica y haber aprendido cosas útiles para sus estudios, lo que sin lugar a dudas fue un logro dentro del proyecto.

Los alumnos conocieron, manejaron y aplicaron las funciones de un nuevo software, realizando actividades de grabado y edición de programas propias para el desarrollo completo de la actividad. Esto fue en un 100% logrado por los alumnos, no así por los docentes. Sin embargo es posible decir que como proyecto se logró el objetivo.

En consecuencia, se detectó que efectivamente la propuesta de innovación pedagógica fue un aporte al favorecer el aprendizaje significativo. Así como un apoyo al docente al permitir contemplar gran parte de los aprendizajes esperados, contenidos mínimos y objetivos fundamentales del currículum escolar en Lenguaje y Comunicación para NB6, aunque la limitante del tiempo no permite entregar resultados concluyentes respecto a cuánto les aportó

el proyecto en la aprehensión de los contenidos del programa de estudios.

Durante el proceso los estudiantes se acercaron a la tecnología dándole un uso educativo, se involucraron de mejor forma con su entorno social más cercano, potenciando su identidad, además fueron capaces de trabajar en equipo y en forma autónoma. A la vez, los profesores aprendieron a interactuar con la tecnología de una manera novedosa.

El reto principal que tuvo el proyecto Radio Escolar online, fue situar las TIC como medio didáctico y analizar su aplicación educativa.

Al finalizar el proyecto de exploración, se puede decir que se participó en la transformación de los procesos de enseñanza y aprendizaje alrededor de un modelo emergente en la educación, más didáctico, de trabajo en la red y que cede, de algún modo, la iniciativa del proceso formativo al alumno quien fue capaz de trabajar cooperativamente y acceder en forma autónoma a información presentada de maneras diferentes (texto, software, Internet...). Por su parte, el profesor se enfrentó a la necesidad de transformar su

rol en el proceso, con nuevas prioridades y responsabilidades de mayor complejidad pedagógica que como ocurría en la enseñanza tradicional. En este sentido, el docente que participó del proyecto se transformó en un facilitador del aprendizaje, que guiaba aspectos pedagógicos de contenidos, pero ante el uso del recurso tecnológico fue un aprendiz más, y para los alumnos fue un mediador, en torno a las redes de conocimiento que surgían tras las aplicaciones propuestas y los procesos cognitivos que se daban en el aula. En este sentido debió esforzarse por aplicar la tecnología para desarrollar la creatividad y las habilidades de orden superior de los estudiantes (comprensión, aplicación, análisis, evaluación, creación). El profesor también debió encargarse de potenciar y proporcionar espacios de intercambio y comunicación en que los alumnos trabajaran y reflexionaran, para adquirir y construir un conocimiento propio.

3e. AGRADECIMIENTOS

El Proyecto de Exploración en Informática Educativa "Radio Escolar online", fue financiado por el Ministerio de Educación de Chile, a través de los Fondos de Innovación Pedagógica de Enlaces, Centro de Educación y Tecnología, 2007.

6. REFERENCIAS

AMARALES, M.P et al. 1999. "Usos y valoraciones de la radio por niños y niñas: Una mirada desde la recepción". Seminario para optar al título de Licenciado en Comunicación Social. Santiago, Chile. Universidad Diego Portales.

ARELLANO, J.P. 2000. "Reforma Educacional, Prioridad que se Consolida". Chile Ed. Los Andes.

FERRADA MONTECINOS, Yasna, (2002) "Consideraciones sobre el Desarrollo del Periodismo Digital", Seminario para optar al título de Periodista, Concepción, Chile, Universidad de Concepción, Departamento de Comunicación Social.

MATELUNA Valenzuela, M.P et al. 1999. "Educar en la comunicación radial". Tesis para optar al grado de Licenciado en Comunicación Social, Universidad Diego Portales, Chile.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Noviembre, 1988. Unidad de Curriculum y Evaluación. Lenguaje y Comunicación: Programa de

estudios Quinto año básico/ NB3. Santiago, Chile.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Julio 1999. "Curriculum de la educación: Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios". Santiago, Chile, Ed. Salesianos S.A.

MOREIRA (2000): "Aprendizaje Significativo, Teoría y Práctica", 2000, Ed. Visor Dis, Madrid, España

PATTERSON, Ch. 1992. "Bases para una teoría de la enseñanza y psicología de la educación". México, Ed. Manual moderno.

PIAGET, J. y INHELDER, B. 1981. "Psicología del niño". 9° edición, Ed. Morata

REVISTA ALTERNATIVA, 1993, añoVII, N°9.

DIBUJOS CON VIDA

Moëne Rivas, G. Sepúlveda, E. Filsecher, M. Verdi, M. *

RESUMEN

Una de las temáticas reconocidas por los profesores del subsector de comprensión del medio natural como muy difícil de enseñar apropiadamente y de aprender por parte de los alumnos de educación primaria es la cinemática que involucra conceptos tales como: fuerza, movimiento y energía.

Una limitación de la enseñanza de disciplinas como la física es el uso de diagramas estáticos que no reflejan la dinámica propia de la interacción entre los objetos involucrados. Una alternativa utilizada es la construcción de modelos físicos que muestren dichas interrelaciones. Sin embargo, últimamente han surgido distintos tipos de software capaces de convertir esquemas hechos en el computador en objetos virtuales con características físicas y que por lo tanto, se comportan e interactúan tal como objetos del mundo real.

Naturalmente, surge la pregunta sobre de qué manera este tipo de software podría ayudar a mejorar la enseñanza y el aprendizaje de temáticas como la cinemática. Este artículo presenta los resultados de una experiencia que buscaba respuestas a dicha pregunta, utilizando un modelo para la enseñanza de las ciencias apoyado por este tipo de software en 3 escuelas subvencionadas de la ciudad de Temuco. En particular durante 6 meses se trabajó con profesores y alumnos de 5° año básico en un esquema de clases de reforzamiento.

La metodología de intervención en aula tenía 3 momentos: En primer lugar el profesor utilizaba el software (proyectado a toda la clase) para explicar y demostrar conceptos. En segundo lugar, el profesor planteaba un desafío a los alumnos consistente en el

*Instituto de Informática Educativa Universidad de La Frontera

diseño de una maquina simple (artefacto) que debía lograr un objetivo (por ejemplo, arrojar una bola por encima de una muralla). Los alumnos en grupos de 4-5 debían luego diseñar posibles soluciones en papel. Finalmente cada grupo seleccionaba una de sus soluciones y pasaba a probarla en frente de la clase utilizando el software. Las soluciones eran probadas y ajustadas con la contribución de todo el curso hasta hacerlas funcionar.

Se utilizó un diseño pre y post test de grupo único. Para determinar el conocimiento y comprensión de los conceptos involucrados por parte de los alumnos se utilizaron pruebas de conocimientos. Además se realizaron entrevistas a las docentes y grupos focales con los alumnos para conocer sus percepciones.

Como resultado de la aplicación del modelo los alumnos incrementaron significativamente sus niveles de aprendizaje luego de participar en el proyecto. Estas diferencias fueron homogéneas según género, no así para los distintos establecimiento.

Los docentes reportaron gran satisfacción con el uso de la metodología y la herramienta explicando los aprendizajes alcanzados por sus alumnos en relación al dinamismo del software y la capacidad de “experimentar” (prueba y error) que éste permite. De especial interés es la unánime opinión entre los docentes de la facilidad y utilidad de incorporar este tipo de estrategias en la escuela.

En base a esta experiencia, se recomienda una exploración más amplia de esta metodología. Además se propone ampliar la búsqueda de posibles impactos hacia la creatividad y el desarrollo de *Visual Literacy* en los alumnos.

Palabras Claves: Dibujos dinámicos, Cinemática apoyada por TIC, Physic Illustrator.

1. INTRODUCCIÓN

Un antecedente general que motiva esta propuesta de estudio son los bajos rendimientos en el sector de ciencias obtenidos por alumnos Chilenos en general y de escuelas de educación básica subvencionadas en particular, de acuerdo a resultados de pruebas tanto nacionales como internacionales como SIMCE, TIMSS y PISA.

Por ejemplo, de acuerdo a los resultados de las pruebas Prueba TIMSS Nivel 8° año básico, la mayoría de los alumnos chilenos se ubica en los dos niveles inferiores; Nivel bajo: 32%, Nivel Inferior: 44%, Nivel intermedio: 19%, Nivel Alto: 4% y Nivel avanzado: sólo el 1%. Un porcentaje superior al 50% de los alumnos chilenos no logró expresar los conocimientos mínimos que demanda la prueba TIMSS para el sector ciencias.

El test PISA + se aplicó en el año 2000, a los 28 países de las OECD, más otros 4. En el 2001 se aplicó a Chile, Argentina, Perú, México y otros países. En Chile, la muestra fue de 4.889 estudiantes de 15 años, matriculados entre 7° y 3° medio, de 179 establecimientos, distribuidos en municipales,

particulares subvencionados y particulares pagados. El promedio de los países de la OECD fue de 500 puntos, mientras que el promedio de los países de América Latina fue de 388 puntos. Corea fue el país mejor ranqueado con 552 puntos. Chile tuvo un promedio 415 puntos, muy inferior al promedio OECD pero por sobre el de América Latina.

En la prueba Simce de 2004, en Estudio y Comprensión de la Naturaleza fueron consideradas tres dimensiones: materia y energía; seres vivos y medio ambiente e investigación científica. Al comparar los promedios nacionales de la prueba 2004 con aquellos obtenidos en la última prueba realizada a 8° Básico en 2000, se observa un aumento significativo en Estudio y Comprensión de la Naturaleza. Sin embargo, los resultados son mejores mientras más alto es el grupo socioeconómico al que pertenecen los alumnos. Por lo tanto, si consideramos que el país está muy lejos de los países desarrollados y que las escuelas más desposeídas están generalmente por debajo del promedio nacional, las perspectivas son bastante bajas. Sin embargo, en todos los grupos

socioeconómicos y en todos los subsectores hay un cierto porcentaje de alumnos que alcanza altos puntajes. Esto muestra que las condiciones socioeconómicas no son necesariamente determinantes ni son la única variable que influye en el desempeño de los alumnos. Condiciones adversas pueden ser compensadas por el esfuerzo de la comunidad educativa, la implementación de prácticas pedagógicas apropiadas, y el talento y esfuerzo de los alumnos. Esto es importante pues cobra más sentido aún introducir metodologías que propicien la colaboración de discusión de ideas entre los alumnos.

De acuerdo a la recopilación de información realizada en el marco de las experiencias previas desarrolladas por el equipo del IIE en escuelas de alta vulnerabilidad y con bajo rendimiento en el subsector (Moëne *et al*, 2004), algunas de las condiciones adversas y que tienen efecto en los bajos logros de aprendizaje son:

- Falta de confianza de los profesores en su capacidad para enseñar ciencias, además de fuerte déficit metodológico y de

contenidos (Profesores contestan correctamente el 64% de preguntas donde sus alumnos debiesen contestar correctamente un 80-90%).

- Al menos en el caso de la Región de la Araucanía, a pesar del alto número de universidades, de acuerdo a los docentes, faltan buenos cursos o talleres de actualización para profesores que sirven el área de ciencias.
- Existe un desinterés creciente por parte de los estudiantes por las ciencias que se pueden ver en la escuela.
- Este tipo de establecimiento no cuentan con laboratorio de ciencias.

Los resultados obtenidos en los proyectos ATENEA I y II y "Desarrollo del Pensamiento Científico con uso de TIC" muestran efectos positivos en los logros de aprendizaje de ciencias de la aplicación de Metodología HEI apoyada por recursos tecnológicos (computador y proyector) en la sala de clases, realizando actividades enmarcadas en una modalidad de puesta expositiva común de temas y contenidos de ciencias apoyado por proyector.

Nuestros estudios sobre aprendizajes críticos en el sector de comprensión de la naturaleza, indica que uno de los contenidos más complejos de enseñar y donde los alumnos tienen más dificultades para aprender están relacionados con los fenómenos involucrados y que dominan la interacción de los objetos en el mundo real. En particular para el caso de 5° año básico la unidad de fuerza, movimiento y máquinas simples es típicamente sobre la cual los docentes dicen requerir más apoyo.

Este artículo presenta los principales resultados del proyecto, **“Dibujos con Vida”** financiado por el fondo de proyectos de innovación educativa del Centro de Educación y Tecnología Enlaces del MINEDUC. El propósito del proyecto fue validar un modelo de intervención educativa en el sector curricular de Estudio y Comprensión de la Naturaleza para 5° año de educación básica.

El contexto de esta intervención fueron escuelas de la Región de la Araucanía con altos índices de vulnerabilidad y bajo rendimiento en el subsector de Estudio y Comprensión de la Naturaleza. Los profesores, eran especialistas en el área y su experiencia docente en el subsector variaba entre 1 y 15 años.

El problema de investigación que abordó el proyecto es que se desconocían los efectos sobre el aprendizaje de los conceptos básicos de cinemática de alumnos de 5° año básico al utilizar la metodología propuesta con apoyo de un software de modelación.

La hipótesis subyacente era que utilizar la metodología propuesta apoyada con un software de modelación mejora el aprendizaje de los conceptos de movimiento, fuerza y máquinas simples de alumnos de 5° año básico.

El artículo comienza entregando algunos antecedentes básicos del proyecto y su contexto para establecer el problema que el modelo pretende solucionar y la importancia de solucionarlo. Luego se

describe el modelo educativo propuesto y a continuación la forma en que se implementó el modelo en los establecimientos. El artículo continúa analizando los datos obtenidos en relación a las distintas hipótesis de investigación planteadas y luego se presenta una discusión sobre el alcance de los resultados, limitaciones y posibles factores que pueden haber influido negativa o positivamente en los resultados de la experiencia. Finalmente, se presentan las principales conclusiones y proyecciones.

2. MARCO TEÓRICO

Williamson (2006) nos habla de las posibles implicancias para la enseñanza de ciencias en la educación básica del uso de tecnologías que permiten crear y manipular dibujos y representaciones de conceptos científicos. Para el autor existen 3 líneas de exploración de reciente desarrollo alrededor de este tipo de aplicaciones computacionales. En primer lugar, la exploración del uso de estas herramientas y su relación con los niveles de creatividad en los niños y niñas. En segundo lugar, los posibles efectos de este uso sobre lo que Williamson llama "visual literacy" y en tercer lugar los posibles efectos del uso de este tipo de software sobre el desarrollo de conceptos científicos por parte de los alumnos.

McFarlane (2003) sostiene que el desarrollo de la creatividad, el trabajar con ideas, es uno de las maneras en que las TIC pueden utilizarse más efectivamente en las escuelas. Por lo tanto, para ella este tipo de software

debiera tener un alto impacto en las ideaciones de los alumnos.

Osborne (2002) sostiene que el "trabajo científico" es una conjugación de muchos elementos donde el dominio de los discursos propios de la disciplina juega un rol preponderante. Gee(1996) llama a esto "scientific literacy". Este autor sugiere que los discursos en ciencias no sólo se componen de palabras sino que las imágenes y diagramas son muy importantes y denomina al dominio de este lenguaje visual como "Visual Literacy". Por lo tanto, el uso de este tipo de software contribuiría fuertemente al desarrollo de la Visual literacy en los alumnos.

Para McFarlane "El valor de una representación dinámica es probable que resida en la capacidad de convertir lo abstracto en concreto... Experimentando con el comportamiento de estos sistemas virtuales es posible inferir y comprender los principios subyacentes de sistemas complejos y/o abstractos" (McFarlane 2003, p. 203).

Macfarlane (2006) nos habla de la importancia de los tipos de software que permiten la visualización de los fenómenos en el proceso de desarrollo de los conceptos científicos en los alumnos. Por otro lado, este tipo de software hace tangibles los pensamientos de los alumnos, compartirlos con sus compañeros además de "manipularlos" y modelarlos.

El MIT está desarrollando un proyecto llamado "papel mágico" que pretende crear una serie de herramientas que interpretan los esquemas hechos por las personas y le dan vida en la forma de objetos 2D o 3D. En ese marco desarrollaron el concepto de interacción natural que significa que las herramientas computacionales captan y comprenden las ideas dibujadas sobre la pantalla tal cual hacen las personas en papel.

Esta capacidad permite acortar drásticamente el tiempo de diseño. Desde el punto de vista educativo permite al alumno ir descubriendo las leyes fundamentales con que funciona nuestro mundo al realizar pruebas y correcciones

en forma reiterada asignando distintas características físicas a los objetos que intenta construir.

Basándose en las ideas del MIT, Microsoft desarrolló el software **Physic illustrator** que funciona en el sistema operativo Windows-tablet. Este software permite generar todo tipo de figuras, las cuales se pueden unir a través de resortes, cuerdas, tubos o ejes.

El usuario puede cambiar el material del cual está hecha la figura así como su densidad, roce, elasticidad, entre otros. Finalmente dibuja una flecha indicando la dirección y magnitud de la fuerza de gravedad y otras fuerzas que actúan sobre el sistema. Luego, con un simple clic, todos los objetos comienzan a moverse de acuerdo a sus características, sus restricciones mecánicas y las fuerzas que lo afectan.

Esto permite contar con un ambiente ilimitado para simulaciones y experimentos mecánicos. El carácter de ilimitado dependerá de la creatividad de cada profesor o alumno.

Investigadores ingleses también desarrollaron una versión que funciona incluso en línea, llamada **Moovl** (Williamson, 2004). Esta versión está más orientada a niños pequeños aunque su interfaz es un poco más compleja en comparación con el ejemplo anterior.

Los alumnos crean ambientes y personajes con movimiento regidos por las leyes físicas los cuales pueden editar, guardar y compartir con otros alumnos.

Recientemente apareció un software llamado **Phun** desarrollado por una universidad Sueca. Un rápido estudio preliminar realizado por el equipo, señala que este software posee la misma funcionalidad que **Physic Illustrator** salvo por la capacidad de "mejorar" el trazado de los diseños, agregando la posibilidad de trabajar con líquidos además de sólidos, y más importante aún funciona en versiones normales de Windows. Es necesario un estudio más acabado, pero al parecer este nuevo software es una excelente alternativa para futuras implementaciones de la metodología.

La literatura menciona una serie de preguntas susceptibles de investigación en torno a este tipo de software. Dentro de ellas destacan:

¿De qué manera contribuyen estas herramientas al aprendizaje de conceptos científicos por parte de los alumnos?

¿Cómo apoyan el desarrollo de habilidades investigativas (hipotetización, predicción, pruebas de ensayo y error, observación y la presentación de conclusiones de experimentos)? En otras palabras cómo contribuye al desarrollo del pensamiento científico de los alumnos y alumnas.

3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

3.1. Diseño

En este proyecto se utilizó un diseño cuasi-experimental pre – post con grupo de control apoyado por una evaluación cualitativa que permitiese encontrar algunas explicaciones para los resultados cuantitativos.

Con el objetivo de determinar los incrementos de aprendizaje de los alumnos en la unidad curricular abordada, se diseñó una prueba de conocimientos que se aplicó a todos los alumnos al inicio y al término del proyecto.

Con el objeto de explorar las percepciones de los alumnos respecto a la ciencia, las TIC, la escuela, realizó un grupo focal con un grupo de alumnos.

La percepción de los profesores se evaluó a través de una entrevista.

3.2. Sujetos: Población y muestra (Contexto de estudio)

Se trabajó con las 3 escuelas experimentales participantes del proyecto. En total 66 alumnos participaron tanto en el pre-test como en el post-test; formaron parte del análisis. La muestra la distribución por género y establecimiento de dichos alumnos:

Escuelas	Número de alumnos	Hombres	Mujeres
Escuela 1	15	6	9
Escuela 2	21	9	12
Escuela 3	30	15	15
Total	66	30	26

Tabla 4 - 1- Número de Alumnos evaluados por género y escuela.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la evaluación de los aprendizajes se trabajó con un test de conocimientos compuesto por 15 preguntas de selección múltiple. El test tenía 2 formas, forma A y forma B (las formas estaban compuestas de las mismas preguntas, pero presentadas en distinto orden). Se utilizó el mismo test tanto para la evaluación inicial como para la evaluación final.

Para conocer la percepción de los alumnos se realizó un grupo focal con alumnos participantes. Las temáticas abordadas en el grupo focal de alumnos fueron: Percepción general de las ciencias, Evaluación general de las clases de ciencias, Evaluación respecto a los recursos utilizados, la metodología utilizada, los impactos y beneficios del proyecto.

En tanto en las entrevistas a los profesores, se abordaron temáticas como: Evaluación general del proyecto, Calidad de las capacitaciones recibidas durante el proyecto, el sistema de evaluación utilizado en el proyecto, Metodología de las Clases de ciencias, recursos utilizados, Percepción

del establecimiento respecto al proyecto, los impactos y beneficios derivados de la participación en el proyecto.

3.4. Procedimiento

3.4.1. El modelo de Intervención

La solución propuesta, o en otras palabras el modelo de informática educativa que se exploró en este proyecto, tiene 3 componentes principales (Ver en las conclusiones algunas modificaciones que se proponen producto de la experiencia en este proyecto):

A. Metodología de Enseñanza

La propuesta apuesta al fortalecimiento de la comprensión de los fenómenos físico-mecánicos a través de su visualización dinámica como apoyo a la labor del docente que también combina el trabajo colaborativo en grupos pequeños con el trabajo con clase completa. Finalmente, el proceso de “prueba y error” es parte esencial de la propuesta didáctica.

Desde el punto de vista de las teorías de aprendizaje, se podría clasificar dentro del socio-constructivismo ya que combina

elementos del constructivismo Piagetano con ideas de Vygotsky sobre aprendizaje social y la zona de desarrollo próximo (diferencia entre lo que un alumno puede hacer por sí sólo y lo que puede hacer con la ayuda de alguien más experto), donde el grupo juega el rol del sujeto “más experto”.

El Escenario tecnológico en el cual ocurre la clase consiste en un computador (Tablet-PC) cuyo contenido en pantalla es proyectado a toda la clase utilizando un proyector de datos.

La clase comienza con la fase de **Presentación de Conceptos** donde el profesor con la ayuda del software de modelación explica uno o más conceptos mecánicos. Por ejemplo, lanzamiento de objetos. El uso del software refuerza principalmente las explicaciones cualitativas de los fenómenos.

Luego el profesor pasa a plantear un **Desafío** que consiste en el planteamiento de una situación problema representada en el computador para la cual los alumnos deben diseñar una solución. Dependiendo de la dificultad del desafío el profesor puede mostrar una posible solución. Las soluciones

consisten generalmente en mecanismos que utilizan los principios explicados para realizar cierta acción. Por ejemplo, el desafío puede consistir en construir un mecanismo que aproveche el peso de una bola para lanzarla sobre una pared de manera que caiga en una canasta. Es importante que el desafío involucre cierto nivel de precisión (en este caso caer en la canasta y no solamente pasar la pared) ya que es en el proceso de ajuste del mecanismo donde los alumnos aprenden la interrelación entre distintas variables (fuerzas, posiciones, ángulo, etc.).

En la etapa de **Diseño**, los alumnos organizados en grupos de 3 a 5 alumnos diseñan posibles soluciones utilizando papel y lápiz. En esta etapa el profesor “visita” los grupos que observa más débiles, procurando ofrecerle la mínima ayuda posible (pistas que les permitan avanzar en su diseño). Si el profesor observa un error conceptual o de práctica en varios grupos, puede detener por un momento el proceso para dar una explicación general. Al finalizar el tiempo asignado para el diseño de soluciones, el profesor concede 5 minutos para que los distintos grupos elijan una de las soluciones diseñadas por ellos para ser

presentada al curso. Junto con la solución elijen a un representante para realizar la presentación.

Finalmente se pasa a la **Presentación** donde el representante de cada grupo dibuja la solución seleccionada por su grupo. Gracias al software utilizado este dibujo/diseño puede ser probado inmediatamente (asumiendo que el alumno ha seguido ciertas convenciones para realizar el dibujo). Seguramente el diseño no funcionará si no que necesitará de algunos ajustes (por ejemplo, mover un objeto más a la izquierda, tirar un objeto de más arriba, agregar un resorte, etc.). Estos ajustes los realiza el alumno que está presentando, en base a sus creencias, o las sugerencias de sus compañeros. Idealmente, la situación se convierte en un ejercicio de diseño y prueba colectivo en base al diseño de un grupo particular.

B. Apoyo de recursos digitales y no digitales

En términos conceptuales los recursos se organizan en función de la metodología seleccionada proveyendo espacios para la representación común de mecanismos, datos, información, esquemas, etc. y apoyando la visualización en tiempo real de procesos dinámicos. El desarrollo de la clase es apoyado por una guía pedagógica para el profesor y una ficha para el alumno. Entre los recursos digitales destaca de sobremanera "Physic Illustrator", el software de modelación utilizado. Sin este software sería imposible completar los múltiples ciclos de diseño y prueba involucrados en una clase de este tipo en un tiempo razonable. La facilidad y rapidez que provee el software en comparación a una situación equivalente de diseño de artefactos físicos, permite aprovechar todo el potencial de la combinación de procesos de diseño, prueba y error en educación.

C. Capacitación a los docentes

Los docentes recibieron una completa capacitación tanto en aspectos metodológicos, técnicos (uso del software)

y, aunque menos que en otros proyectos similares, también en contenidos. En dicha capacitación se utilizó la misma metodología que los profesores utilizarían posteriormente con sus alumnos. En la capacitación se presentaban, discutían, criticaban y adaptaban las actividades propuestas tomando en consideración la experiencia en aula tenida por los participantes desde la sesión anterior. Cabe destacar que la capacitación requirió de muy poco tiempo. Una hora después de iniciada la presentación del proyecto los profesores ya estaban ellos mismos construyendo diseños simples en el computador.

Todos los elementos anteriores están interrelacionados y constituyen una propuesta integral donde lo importante es la sinergia producida entre todos ellos. De hecho, el diseño de la investigación está orientado hacia determinar el impacto del conjunto de componentes; no es posible determinar la contribución individual de cada elemento.

3.4.2. Implementación del modelo en las escuelas

A) Proceso Selección de Escuelas

Criterios utilizados para selección de la muestra de escuelas:

- Fueron seleccionados establecimientos que en el subsector curricular Estudio y Comprensión de la Naturaleza hayan obtenido históricamente puntajes SIMCE bajo el promedio nacional.
- Combinar escuelas municipales y particular subvencionadas en la muestra, y que éstas pertenecieran a la Red Enlaces.

Los establecimientos fueron seleccionados e invitados a participar. El establecimiento designó a su profesor participante y este último seleccionó el curso con el cual debía trabajar (en el caso de tener más de un 5º básico). En otras palabras, el proyecto trabajó con los profesores y cursos designados por los establecimientos seleccionados.

B. Capacitación a los profesores

La capacitación de los profesores participantes tuvo 3 componentes que fueron tratados en forma paralela en las sesiones con distintas intensidades dependiendo de la etapa del proceso:

- Capacitación en uso del equipamiento y el software.
- Capacitación en la metodología propuesta.
- Capacitación en Contenidos curriculares.

Fueron diseñadas 4 sesiones, las cuales se realizaron en dependencias del Instituto de Informática Educativa (IIE) de la Universidad de La Frontera.

Emulando otras experiencias exitosas, en estas capacitaciones los profesores cumplían el rol de alumnos y los especialistas el rol de profesor. De esta forma, durante las capacitaciones, los profesores vivenciaban y ejercitaban una o más clases que posteriormente aplicarán a sus alumnos, aclarando las dudas y obteniendo ejemplos de cómo abordar la metodología, los contenidos y el software de apoyo. Para replicar este trabajo con sus alumnos, los

docentes contaban además con una guía para el profesor y una ficha para los alumnos, las cuales podían repasar con anterioridad.

Los profesores iban aplicando las clases con sus alumnos en forma paralela a las sesiones de capacitación.

C. Desarrollo de Clases de Ciencias con Apoyo de TIC

La propuesta inicial de este proyecto era trabajar la unidad I "Fuerza movimiento y máquinas simples", sin embargo, al adjudicarse el proyecto dicha unidad ya había sido tratada. Por lo anterior, se propuso una nueva unidad a los profesores participantes pero los docentes luego de conocer el software y en consideración a la poca comprensión que según ellos habían logrado sus alumno prefirieron volver a tratar la Unidad propuesta inicialmente.

Por lo tanto las clases de este proyecto podrían considerarse como clases de reforzamiento que se incrustaron en la secuencia de clases normales, en donde los profesores trataban contenidos de otras unidades.

Lo anterior tuvo dos consecuencias para el diseño de la investigación. El objetivo se transformó en determinar el efecto del modelo en alumnos que ya habían tratado los contenidos con anterioridad. Es decir el efecto extra que tendría el modelo por sobre la clase tradicional pero donde ya no se hacía necesario un grupo de control.

El desarrollo de las clases con tecnología en el aula contemplaban un PC portátil (Tablet PC) y un proyector multimedia.

Como se señaló anteriormente, el profesor introducía algunos conceptos a través de un ejercicio utilizando el software Physic Illustrator proyectado a toda la clase. Luego planteaba un desafío a los alumnos para lo cual ellos se organizaban en grupos con el fin de diseñar posibles soluciones. Finalmente, cada grupo elegía un representante, el cual utilizando el computador proyectaba a toda la clase una la solución diseñada por su grupo, probándola y ajustándola hasta que funcionara.

D. Diseño y Desarrollo de Recursos Didácticos

Las experiencias de aprendizaje propuestas para el subsector de Estudio y Comprensión de la Naturaleza corresponden a la Unidad de "Fuerza Movimiento y Máquinas Simples" del programa de estudio para 5º año básico.

Para cada experiencia de aprendizaje fue elaborada una guía para el profesor y una ficha del alumno. El contenido de este material varía según el tipo de temas a tratar y responde a las necesidades que tiene el profesor para trabajar una experiencia de aprendizaje determinada.

La guía del profesor contiene instrucciones para el profesor, para cada momento de la clase, así como otros apoyos que pudiesen requerirse.

La guía del alumno, tiene información necesaria para su uso directo por los estudiantes de manera adecuada y expedita. Está escrita en un lenguaje apropiado para los alumnos destinatarios y evita contenidos irrelevantes para ellos y además, las instrucciones se dan en forma directa al alumno(a). La diagramación de la guía permite que el profesor pueda imprimirla y al alumno(a) realizar en ella todas las acciones que se le solicitan.

3.4.3 Aplicación de Pruebas de Conocimiento

Para aplicar los test de conocimientos se utilizó el esquema pre y post. Se aplicó el test antes de comenzar el segundo semestre (pre-test) el cual volvió a aplicarse una vez finalizado el semestre (post-test). A la mitad de los alumnos de cada curso se les aplicaba una forma (Forma A) y a la otra mitad se les aplicaba otra forma (Forma B). Después de la aplicación inicial se entregaron informes con los resultados a los profesores participantes. De ese modo los profesores podían conocer el porcentaje de logro en las habilidades de memorización, relación y aplicación de sus alumnos.

La encuesta para conocer las percepciones de los alumnos respecto a la ciencia, las TIC, la escuela y la interacción social al interior del aula se aplicó al inicio del proyecto (Agosto) y una vez finalizado el mismo (Diciembre).

Los grupos focales con profesores y alumnos fueron realizados al término del proyecto (Diciembre). Se realizó un grupo focal con 23 alumnos de las escuelas experimentales.

De modo aleatorio se seleccionó alumnos de sexto, séptimo y octavo de los colegios. A las reuniones de finalización de la capacitación, cada profesor debía venir acompañado de un alumno (del curso que fue asignado a su escuela), aprovechándose la instancia mientras el profesor participaba en la reunión de trabajar con los alumnos. En el caso de los profesores, la totalidad de ellos asistió a las reuniones.

Posteriormente, las entrevistas fueron transcritas y analizadas.

3.5 Plan de Análisis desarrollado

Para el test de aprendizaje, se consideraron como casos válidos sólo los alumnos que rindieron el pre y el post-test, que corresponden a 66 alumnos en total. Se obtuvo de estos casos válidos el porcentaje de logro en ambas aplicaciones. Los puntajes obtenidos por cada alumno en la aplicación post y la aplicación pre fueron sometidos a la prueba t de Student para muestras relacionadas.

Además se realizaron entrevistas a los profesores participantes y un grupo focal a un grupo de alumnos de los establecimientos.

4. RESULTADOS

4.1 Evaluación de los aprendizajes: Test de Conocimientos

4.1.1 Distribución de Alumnos

Como se señaló anteriormente, a los alumnos de las escuelas experimentales se les aplicaron pruebas de conocimientos antes y después de aplicarse las 6 clases con tecnología sobre "Fuerza, movimiento y máquinas simples". Cabe recordar que en este proyecto no hubo escuelas de control pues no existía la situación equivalente sin tecnología.

Ambas pruebas fueron rendidas por un total a 62 alumnos del grupo experimental. Si bien el número de alumnos a los cuales se les aplicaron los tests fue mayor, esta cifra se redujo al considerar como válidos sólo los alumnos que rindieron ambos tests. Además, por ser un número relativamente bajo de sujetos, se eliminaron aquellos considerados "outlayers" (alejados 2 o más desviaciones

típicas de la media del grupo).

La siguiente tabla muestra el número total de alumnos en cada escuela, que rindieron tanto el pre como el post-test y que fueron considerados en los análisis. Se observa que el número de alumno de establecimientos particulares subvencionados era bastante menor comparado con el número de alumno que fueron atendidos por escuelas municipales.

Escuelas	Dependencias	Número de Alumnos
Saint Patrick	Particular subvencionado	13
Turingia	Municipal	20
San Juan	Municipal	29
Total		62

Tabla 5 - 1 Distribución de alumnos por escuela.

	Hombres	Mujeres
Alumnos	49,3%	50,7%

Se observa que la distribución por género era bastante pareja.

4.1.2. Resultados Generales Alumnos

Al considerar todos los alumnos independiente de su escuela y calcular los promedios de porcentaje de logro obtenido en el pre y en el postest se obtiene que el promedio antes de la intervención fue de 41,5 % y después de la intervención subió a 45,3 % como muestra el siguiente gráfico.

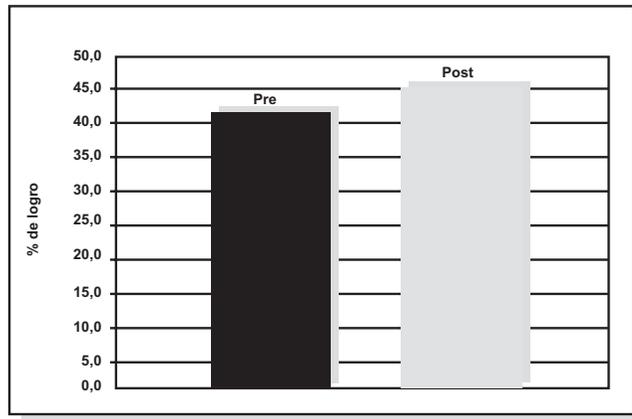


Figura 5 - 1 - comparación medias niveles de logro antes y después de la intervención

Al comparar los puntajes obtenidos en las evaluaciones iniciales y los puntajes obtenidos en las evaluaciones finales por cada alumno utilizando la prueba-t para muestras relacionadas, se encontraron diferencias significativas en favor de los puntajes obtenidos en el postests. Como

muestra la siguiente tabla, la aplicación de la prueba t para muestras relacionadas arrojó un nivel de significancia menor a 0,05. Es decir, el incremento de aprendizaje en los alumnos fue estadísticamente significativo.

Tipo Escuela	N	Media	DS	T	Significancia
Pre	62	41,5%	17,7%	2,059	0,044
Post	62	45,3%	17,9%		

Tabla 5 - 3 - Diferencias entre conocimiento antes de después de la intervención

Para tener una idea más concreta de la magnitud del efecto encontrado, se calculó el *Tamaño del Efecto* (Frías, M. D., Pascual, J., & García, J. F;2000)) obteniéndose un valor de 0,215, es decir, la aplicación de ésta metodología en un alumno promedio (percentil 50%) al cabo de 4 meses de intervención debiese llevar a ese alumno

hasta el percentil 58,3% en términos de dominio de conceptos científicos dentro de su grupo de pertenencia.

Al descomponer los resultados de aprendizaje en los distintos temas -Manejo de convenciones, Funcionamiento de máquinas simples, deformaciones, fuerza de gravedad y roce- se observa que en todos

ellos se produjeron incrementos respecto a su estado inicial (Ver tablar 5-4).

Habilidades	Pre-test	Post-test	Diferencia	DS.
Funcionamiento de máquinas simples	17,7 %	26,6 %	8,9 %	32,0 %
Fuerza de Gravedad	50,8 %	55,6 %	4,8 %	30,0 %
Deformaciones	62,1 %	65,3 %	3,2 %	49,5 %
Roce	31,4 %	33,8 %	2,4 %	27,1 %
Convenciones	44,6 %	45,6 %	1,0 %	28,5 %

Tabla - 5 - 4 Incrementos de aprendizaje según tipo de contenido

4.1.3. Diferencias de aprendizaje por género

Otra pregunta que interesaba contestar era si había diferencias en el impacto del modelo entre niños y niñas. Lo anterior es relevante para el subsector de estudio y comprensión de la naturaleza ya que muchos estudios internacionales han encontrado diferencias significativas en este

sentido, debido a los métodos de enseñanza utilizados.

De acuerdo a los análisis realizados, no existen diferencias estadísticamente significativas en el grupo experimental por género. La media de incrementos de aprendizaje fue de 1,9 % en el caso de las mujeres y de 6,2 % en el caso de los hombres.

La siguiente tabla muestra los resultados en detalle:

Habilidades	Género	N	Media	Desviación	T	Significancia
Aprendizaje	Masculino	35	1,9%	13,9%	1,162	0,250
	Femenino	27	6,2%	14,6%		

Tabla -5 - 5 Diferencias de aprendizaje según género

De igual modo, y respecto a los temas específicos, no se encontró diferencias estadísticamente significativas entre géneros en el grupo experimental.

4.2 Percepción de Profesores y Alumnos participantes

A continuación se presentan algunos resultados de carácter cualitativo arrojados por análisis que buscaban determinar el impacto de la intervención en las personas y en el sistema escolar más allá del aprendizaje.

4.2.1 Síntesis entrevistas a profesores participantes

En términos generales los profesores participantes del proyecto se mostraron muy satisfechos y sorprendidos por los positivos cambios en la actitud de sus alumnos en clases producto de la propuesta pedagógica del proyecto; mayor y mejor participación y mejores productos del trabajo grupal:

... "buenos productos, (...) acá siempre se trabaja en grupo, pero no siempre se obtienen tan buenos resultados, o sea igual hay que reconocer que la metodología, por el mismo hecho de trabajar con el software, fue súper bueno"

"Eh... participaron, bueno, más que la participación, la motivación más que nada. Igual participan en otras ocasiones, pero así como tan eufóricos diría la verdad, porque hubiese visto como estaban de... estaban eufóricos, todos querían participar, o sea yo eso lograr la participación del cien por ciento no se logra siempre..."

"...les encanto, que era una forma muy distinta de ver las cosas, dibujaban y después se apretaba un botoncito y se movía... me decían es como una película, no les decía yo. Entonces les llamaba la atención la fuerza, que se puede ir para arriba, que se puede ir para el lado, de que se pueden hacer muchas cosas, entonces eso les llama mucho la atención y por lo mismo todos querían participar..."

Incluso destacaron el hecho de que los alumnos más tímidos y que en general participan poco durante la clase, fueron a exponer sus soluciones frente a sus compañeros:

"...incluso a los niños como más tranquilitos que están siempre tranquilitos y que les cuesta participar fueron a mostrar sus dibujos"

Por otro lado, se destaca la naturalidad de los alumnos para trabajar en equipo y para generar distintas soluciones a los problemas presentados en las diferentes actividades de aprendizaje. Además, tenían cierto manejo conceptual de los conceptos tratados:

"acá se rescató el trabajo en equipo y la capacidad de generar soluciones, yo creo que con todo lo que vieron... por ejemplo al inicio no hablaban de plano inclinado, pero yo les dije si ustedes van a trabajar tienen que explicarlo en conceptos..., y ahí empezaron a aplicar (...) la imaginación, yo creo que ahí fue otro punto igual bien importante de cómo ellos fueron capaces de crear cosas".

Junto con ello, el clima generado en el aula fue muy positivo. Todos los alumnos estaban preocupados de solucionar el problema y de asistir y corregir constructivamente las soluciones presentadas por los demás frente al curso:

"...no se frustraron, nadie se frustró, y si estaban equivocados por ejemplo ya ¿quién lo apoya?, yo, ya que podemos arreglar, y al final todos los grupos participaban, no pasaban todos, pero ya, si pero que le falta, ya cambiemos eso, borremos esto, entonces que colocamos ahora... era colaborativo, era que cada grupo aportaba algo y después que le haríamos a este, ya el vector, ¿qué pasa si yo la hago mas larga o mas corta? entonces ellos iban explicando, no es que hay que hacer esto... la verdad bastante interesante..."

Si, fue súper bonito...los chiquillos hacían ellos su clase, y así pasaban uno de un grupo y su grupo lo apoyaba y los otros también lo apoyaban, entonces la participación fue súper buena...todos pendientes, todos querían pasar trabajar con el lápiz [del computador], estaban todos metidos en lo que había que hacer... el compañerismo fíjate, porque igual independiente de que ya sus compañeros de grupo les digan ya hagamos tal cosa, están como todos diciéndole es que podrías hacer tal cosa, yo sentí como que estaban como todos remando para el mismo lado..."

Otro elemento que ayudó al buen clima en el aula fue el dar responsabilidades especiales a aquellos alumnos más desordenados, los que como recompensa presentaban las soluciones de su grupo utilizando el software:

"Mira los grupos eran de cuatro a seis. Había un jefe de grupo, y el jefe del grupo era el que tenía que pasar adelante...Ese jefe de grupo lo nombré yo, que en definitiva era como el más desordenado del grupo, para que se portara mejor tenía que pasar...el jefe de grupo tenía que preocuparse de que todos trabajaran."

Los profesores participantes evalúan positivamente la capacitación recibida por parte del equipo del proyecto y distinguen dos ámbitos, uno; el relacionado con el proyecto y el software que se pretende probar y el otro; relativo al curriculum y a los contenidos que serán tratados en cada clase. Aunque a una profesora sintió necesidad de extender la capacitación en contenidos por no ser su área de experiencia, afirma que los encargados lograron transmitirle tranquilidad y confianza.

“Me gustó, fue como bien práctica... el Jefe del proyecto nos hizo como toda la presentación y la verdad es que él lo presento de una forma bien interesante, y luego el otro profesor, el era profesor de ciencias, ya entonces ahí abarcamos todo lo que son los contenidos, entonces yo creo que fue bastante enriquecedor.”

“Mi miedo cambió, a ver a la... yo creo que con la primera capacitación ya cambió un poco, porque la confianza con que el jefe del proyecto nos dijo no se preocupen, eso nos dio confianza en el sentido de chuta, podemos equivocarnos...No, en las capacitaciones nos sentimos súper bien porque igual allá son súper acogedores para todo, si tenemos algún problema lo preguntamos...A lo mejor más allá de trabajar con el software haber trabajador como a fondo los contenidos”

En relación a las TIC, los profesores valoran el hecho de que permitan, de una manera relativamente sencilla, realizar ensayos, experimentos y actividades que sin ellas requeriría mucho más tiempo y recursos:

“Así que... me gustó, por lo menos de mi parte, porque pude aplicar conceptos que para ellos eran como mas abstractos, lo de los vectores por ejemplo”

“Claro, de crear y de... porque son cosas que no se pueden realizar en la vida cotidiana de repente... porque de repente los materiales no están, porque se necesitan bastantes cosas, pero ellos lo pudieron hacer ahí y crearon unas soluciones ... de repente alucinantes”

“para mi el hecho de que los chicos hallan captado eso es a favor, que hallan practicado también es a favor... no siempre se puede practicar lo que estamos viendo...”

“Claro y ellos veían que si yo la hacía más larga era mayor fuerza, si la hacía más corta era menor fuerza, entonces ellos iban calculando la fuerza que también se necesitaba, porque quizás en una se necesitaba una fuerza mayor y en la otra no.”

En resumen, los profesores afirman que la metodología es realmente potente, que permite poner en práctica conceptos abstractos y que, en consecuencia, los alumnos son capaces de aprenderlos

producto de esta experiencia con el software utilizado:

“Reforzamos bastante, hoy día mismo...estábamos trabajando los mismos conceptos, estábamos haciendo un cuestionario...se acordaban, por ejemplo fuerza es tal y tal cosa y me decían...tía como cuando trabajamos con el proyecto... el proyecto lo asocian inmediatamente al concepto fuerza por ejemplo... asociaron inmediatamente, asociaron todo y lo hicieron bien.”

4.2.2 Grupo Focal alumnos

Todos los alumnos entrevistados se manifestaron muy entusiasmados por el tipo de clases contempladas en el proyecto. Lo que más les gustó del proyecto a los alumnos fue el hecho de ver cómo se movían las cosas que ellos mismos habían dibujado. Hicieron mención al parecido con utilizar videojuegos. Al mismo tiempo, el dinamismo de las presentaciones realizadas por el profesor con el software utilizado parece haber llamado poderosamente su atención.

“Es que él [profesor] dibujó un monito y después hizo autos y los autos chocaron y el monito salió volando...”

Lo más novedoso de la metodología propuesta tuvo que ver, en primer lugar, con usar el aparato tecnológico y en segundo lugar, con el hecho de pasar adelante a exponer frente a sus compañeros lo cual fue percibido como una oportunidad para aprender y participar.

“Y al hacernos pasar adelante nos enseñan a aprender más cosas, dan más oportunidad, para aprender, para participar...”

Otro aspecto que se mencionó fue la falta de necesidad de escribir en el cuaderno. Sin embargo, lo anterior se dio en el contexto de probar esta metodología de trabajo, sin embargo en una aplicación más extensa que considere todos los pasos necesarios para un mayor aprendizaje obviamente ellos deberán escribir en sus cuadernos.

Al indagar acerca de los aprendizajes adquiridos durante el proyecto, los niños mencionaron que aprendieron estrategias para resolver un problema (desafío), el rol de los planos inclinados y también el uso del software de dibujo.

Respecto del software “Physic Illustrator”, los alumnos lo encontraron muy fácil de aprender. Sin embargo, mencionaron

algunas mejoras que ellos harían al software. Entre ellas figuran: cambiarle el color por otro que sea más colorido. También sintieron dificultades con el lápiz que había que cargar porque, de lo contrario, no funcionaba el programa. Finalmente, la goma no les parece lo más adecuada, ya que con ella no se puede borrar el error cometido sin que desaparezca todo el dibujo realizado, lo que obligaba a los niños a recomenzar.

Cuando se les consultó qué les dirían a otros niños que eventualmente pudiesen participar de este proyecto, dijeron que debían aprovechar de participar harto en las ideas y mantener el lápiz apretado y no utilizar la goma.

4.3 Resumen de los resultados

En resumen, los principales resultados fueron:

1. Hubo un incremento significativo en el aprendizaje de los alumnos involucrados en el proyecto al comparar sus niveles iniciales con los finales.
2. En términos de contenidos específicos, la metodología afectó más positivamente los contenidos relacionados con el

funcionamiento de máquinas simples.

3. Los aumentos de aprendizaje en el grupo experimental fueron similares para hombres y mujeres y, por lo tanto, se está en presencia de una metodología que no discrimina en términos de género.

4. A nivel de percepciones, los profesores reportaron una alta motivación por parte de los alumnos.

5. En general existe una buena percepción de la metodología por parte de profesores y alumnos. Lo más valorado por los alumnos es salir adelante a explicar y trabajar en sus diseños y el hecho que éstos adquieran movimientos reales.

6. La capacitación fue altamente valorada por los docentes.

7. El software fue bien recibido por los participantes por ser fácil de ocupar y por permitir a los dibujos "tomar vida". Dentro de los aspectos negativos del software se menciona la falta de un comando "deshacer" y la falta de colorido del mismo.

5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

A continuación se presenta una interpretación de los resultados presentados anteriormente y un análisis de distintos factores que pueden haber incidido positivamente o negativamente en ellos.

Según los resultados del test de conocimientos, los alumnos que participaron de clases bajo la metodología propuesta vieron significativamente incrementado su conocimiento sobre conceptos científicos. Lo interesante de este resultado es que éstos fueron sólo 6 clases distribuidas durante el segundo semestre después que los alumnos habían tenido sus clases de la unidad estudiada en el primer semestre. Es decir, es posible que un número mayor de clases los alumnos mejoren aún más sus resultados.

Por otro lado, los contenidos donde los alumnos lograron los mayores aprendizajes luego del proyecto fueron *Funcionamiento de máquinas simples* y *fuerza de gravedad* que son precisamente los contenidos más prácticos que se ven claramente reforzados por el uso del software utilizado en el proyecto. A su vez, el contenido donde se

registró el menor progreso fue el de carácter más teórico que es precisamente donde el proyecto no intervenía directamente.

Por lo tanto, a pesar de lo pequeño de la muestra la evidencia parece indicar que la metodología es efectiva y que dicha efectividad es mayor en los contenidos de carácter práctico.

El hecho de contar sólo un tablet PC (computador donde funcionaba el software) y tener que rotarlo entre las escuelas significó disminuir significativamente las horas de práctica y preparación de los profesores. Sin embargo, esto no parece haber sido obstáculo para que los docentes manejaran en forma adecuada el software.

En este proyecto las explicaciones de conceptos teóricos se apoyó con tecnología, sin embargo, dependía de cada profesor, por lo tanto no hubo una estandarización en cuanto a conceptos y/o formas de enseñar.

Finalmente, llama la atención la ostensible baja en la cantidad de respuestas correctas de los alumnos en una pregunta relacionada con la representación de

fuerzas aplicadas sobre un objeto. Es posible que la forma en que el software representa las fuerzas lleve a los alumnos a confusión, cuestión que podría indagarse en mayor profundidad en una futura implementación.

6. CONCLUSIONES

La principal conclusión de este proyecto fue que fue posible implementar una propuesta pedagógica innovadora para la enseñanza de las ciencias en escuelas vulnerables y de bajo rendimiento, que resultó atractiva para profesores y alumnos, no disruptiva para la práctica docente y, por sobre todo, eficaz en términos de aprendizaje.

La eficacia del modelo es mayor en los contenidos prácticos por sobre los contenidos más teóricos. Si bien lo anterior es lo esperable de acuerdo al diseño, sería deseable agregar otra etapa o momento donde lo aprendido en forma práctica pudiese formalizarse.

El Modelo fue adoptado eficientemente por docentes con distintos estilos de enseñanza y prácticas docentes anteriores, algunos con 20 años de servicio y algunos en el comienzo de sus carreras docentes. Si bien el número es pequeño, la experiencia mostró que desde el punto de vista tecnológico la incorporación de este modelo al aula no presenta mayores problemas para el profesor.

El modelo tiene un impacto similar, en cuanto a aprendizaje, tanto en hombres como en mujeres y la evidencia sugiere que es más efectivo con alumnos más débiles que seguramente corresponden a aquellos que

no han desarrollado capacidades como imaginarse el movimiento e interacción de objetos inanimados de un esquema.

Los mayores inconvenientes para la masificación de esta iniciativa, es la necesidad de un computador especial que además de ser un poco más caro que los portátiles normales no forma parte de la oferta tecnológica de la red Enlaces.

La evidencia tanto cualitativa como cuantitativa señala que, más allá de la satisfacción por el software utilizado, la metodología propuesta es efectiva en cuanto genera mayores aprendizajes, es muy sencilla de adoptar por los profesores y genera un gran entusiasmo en docentes y estudiantes.

7. PROYECCIONES

Se explorará la posibilidad de realizar el desarrollo de un software parecido agregando algunas funcionalidades de tipo educativo que a juicio de los participantes de este proyecto harían del este un software mucho más potente de lo que ya es. Por ejemplo, que el docente tuviese la opción de mostrar las fuerzas que están actuando en una situación y sus componentes tanto horizontales como verticales o también indicar la cantidad de energía potencial y cinética de cada objeto durante el movimiento.

En cuánto al futuro de esta metodología como modelo de informática educativa, se considera necesario agregar una etapa o momento a la clase donde el alumno tenga la posibilidad de reflexionar sobre lo aprendido en forma práctica y en su relación con principios más teóricos.

Incluso resultaría interesante explorar la posibilidad de incluir un kit de material concreto para que los alumnos pudiesen llevar sus diseños del computador a un modelo físico.

7. REFERENCIAS

- Bell, D., & Fenton, A. (2006). Making science inclusive. In P. Warwick, E. Wilson & M. Winterbottom (Eds.), *Teaching and learning primary science with ict* (pp. 50-69). Maidenhead: Open University Press.
- Frías, M. D., Pascual, J., & García, J. F. (2000). Tamaño del efecto del tratamiento y significación estadística. *Psicothema*, 12(2), 236-240.
- Macfarlane, A. (2006). Ict and primary science - where are we going? In P. Warwick, E. Wilson & M. Winterbottom (Eds.), *Teaching and learning primary science with ict* (pp. 175-186). Maidenhead: Open University Press.
- McFarlane, A. (2003). Learners, learning and new technologies. *Educational Media International*, 40(3/4), 219-227.
- Osborne, J., & Hennessy, S. (2002). *Literature review in science education and the role of ict: Promise, problems and future directions*. Bristol: Nesta FutureLab.
- Williamson, B. (2006). Elephants can't jump. In P. Warwick, E. Wilson & M. Winterbottom (Eds.), *Teaching and learning primary science with ict* (pp. 70-92). Maidenhead: Open University Press.
- Moënné G., Verdi, M., Sepúlveda, E. (2004) Enseñanza de las Ciencias con uso de TIC en Escuelas Urbano Marginales de Bajo Rendimiento Escolar Presentado en IX Taller Internacional de Software Educativo, Santiago.
- Gee, J.P. (1996) *Social Linguistics and Literacies* (2nd Edition). London: Taylor and Francis.
- Williamson, B. (2004) *Moovl Learning Research Report*, Bristol: NESTA Futurelab.



EL JUEGO Y LAS TIC: APRENDIENDO UN SEGUNDO IDIOMA

Cisternas, L. *

RESUMEN

El presente documento corresponde al informe final del estudio denominado "El juego y las TIC: aprendiendo un segundo idioma". Este estudio fue realizado durante los meses de mayo a octubre de 2007 por el Centro de Informática Educativa de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Corresponde a un estudio exploratorio descriptivo cuyo objetivo fue explorar y analizar si existe relación entre el uso de INTERNET GAMES y el aumento de campos lexicales del idioma inglés en estudiantes de NM2 de 3 establecimientos de la Región Metropolitana.

Para ello, la estrategia seleccionada fue la introducción en estos 3 establecimientos educacionales de 8 a 16 juegos interactivos para PC de libre acceso en Internet, distribuyendo el trabajo en el aula de clases de forma individual, en pares o grupal, para que los participantes colaboraran entre sí cuando se requiriese y con ello, analizar todas las posibles interacciones. En el estudio participó 1 profesor de cada establecimiento educacional y 108 alumnos en total.

DESCRIPTORES TEMÁTICOS: Tecnologías de la información, informática educativa, relación profesor-alumno, cognición, educación, aprendizaje activo, enseñanza de una segunda lengua, campos lexicales.

1. ANTECEDENTES

Enlaces es una iniciativa del Gobierno de Chile que surge como proyecto piloto en 1992, y se conoce públicamente como Red Enlaces o Proyecto Enlaces. Sin embargo, a partir de 2005 en términos públicos, Enlaces se constituye como el Centro de Educación y Tecnología de Chile, dependiente del Ministerio de Educación, formalizando con ello la ampliación de sus acciones y beneficiarios reales.

En los últimos años Chile ha puesto en el centro de su estrategia de desarrollo, el mejoramiento sustancial de la calidad y equidad de la educación y la incorporación de las TIC en los servicios públicos, los negocios, la producción y la participación ciudadana. En este marco y desde hace más de una década, el Ministerio de Educación a través del Centro de Educación y Tecnología Enlaces, ha liderado la integración de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el sistema escolar y el desarrollo de competencias digitales en la comunidad.

A partir de ello, una de las estrategias de desarrollo definida por el Centro de Educación y Tecnología Enlaces, en adelante Enlaces, promueve que instituciones especializadas en el uso educacional de las TIC diseñen y desarrollen estudios y proyectos de innovación y/o mejoramiento en informática educativa, que puedan generar nuevos conocimientos y que sean validados como modelos pertinentes, aplicables a contextos escolares específicos, transferibles al resto del sistema escolar y la comunidad.

El Centro de Informática Educativa de la Pontificia Universidad Católica de Chile, en adelante CIE UC, decidió participar en el primer ítem "Exploraciones en Informática Educativa". Éstas son investigaciones de campo relacionadas con el proceso de enseñanza y aprendizaje, o la gestión escolar, en el marco del currículum escolar y de los planes y programas establecidos por el Ministerio. Su finalidad es aportar nuevos conocimientos sobre el uso de TIC en la educación, que puedan ser puestos a disposición de todos los actores



interesados en la informática educativa ² y/o constituirse en la base para el diseño de proyectos piloto por parte del Ministerio.

El estudio diseñado, adjudicado y ejecutado por CIE UC durante 2007 se denominó "El juego y las TIC: aprendiendo un segundo idioma" y a continuación se detalla la metodología empleada en el estudio, así como también los resultados y las correspondientes conclusiones.

1. El proceso de enseñanza y aprendizaje se refiere a lo que sucede en cualquier instancia en que interactúen docentes con alumnos y que tenga la clara intención de provocar aprendizajes en éstos últimos. Por ejemplo: clases que se realicen en la sala, en los laboratorios, en talleres extraprogramáticos, en las bibliotecas, etc.

2. Equipos de trabajo del Ministerio de Educación, sostenedores y directivos de establecimientos educacionales, académicos, empresas, etc.

2. METODOLOGÍA

Marco Teórico

La presente sección, es una revisión de los tópicos que contextualizan el estudio. El marco teórico se inicia con una breve referencia al Contexto Internacional en el que se realiza este estudio, para seguir con un breve Marco Conceptual.

Contexto Internacional

En casi todas las latitudes del mundo se ha experimentado la fuerte y creciente influencia del proceso de globalización. Esta es extensiva, ya que abarca todos los sectores de la sociedad, e intensiva, ya que ocurre con una rapidez y vertiginosidad impactante. ³

Entre sus beneficios puede mencionarse que la globalización produce una expansión y liberalización de la economía debido al cambio de sistema económico. Por otro lado, produce más trabajo productivo y mayor movilidad social. Esto se traduce en mayor y mejor capacidad tecnológica, lo

que trae consigo mayor eficiencia en los procesos productivos. Esto comprende una integración transnacional, debido a la apertura de los mercados y a los diferentes tratados comerciales hoy en día existentes.

Sin embargo, este es un *proceso dialéctico* no lineal, con su correspondiente antiproseso ⁴. pues no todos los efectos de la globalización son positivos. También produce pobreza y exclusión social en los sectores que no logran integrarse a este nuevo orden económico transnacional, como por ejemplo artesanos y algunos pequeños empresarios que no pueden competir contra empresas de gran tamaño, sean estas conglomerados transnacionales u otras. Conjuntamente con un proceso de integración internacional, se produce la desintegración nacional, en los sectores y áreas del país que no se adaptan al cambio global.

El Estado chileno, en respuesta a este proceso y, reconociendo su importancia, ha elaborado en los últimos 15 años, diversas estrategias para combatir los efectos

negativos y, al mismo tiempo, aprovechar los positivos. Una de ellas ha sido incorporar nuevos conocimientos y tecnologías en los diseños curriculares para la educación y capacitación de la población de nuestro país.

Uno de los programas que ha sido exitoso en introducir nuevas y mejores prácticas ha sido ENLACES, el cual ha contribuido a la equidad y calidad de los procesos de enseñanza aprendizaje a partir de la integración gradual de la informática.

3. SUNKEL, Osvaldo. Globalización: cinco tesis y un corolario. En la globalización y su impacto en el trabajo social hacia el siglo XXI. Santiago de Chile. Asociación Chilena de Escuelas de Trabajo Social. 1998.

4. *Ibid*

El programa Enlaces se enmarca en la Reforma Educacional impulsada por los gobiernos de la Concertación, siendo parte del Programa de Mejoramiento de la Calidad y Equidad de la Educación (MECE), que busca mejorar la calidad de los insumos, procesos y resultados del sistema escolar, y la equidad de su distribución, constituyendo una estrategia para introducir tecnologías de la información y la comunicación en Chile ⁵.

Al incorporar el uso de las TIC en el currículo, los niños, niñas y adolescentes han tenido un mayor acercamiento al uso y beneficios de los computadores y de Internet, lo cual colabora en la eliminación de las barreras culturales, permitiendo de esta manera, la inclusión de las personas a este nuevo tipo de sociedad.

Otra interesante estrategia impulsada por los gobiernos de la concertación, para enfrentar las demandas de capacitación técnica del mercado nacional e internacional, ha sido promover el aprendizaje de un segundo idioma. En 2003,

el Ministerio de Educación anunció la creación de un programa más intensivo de inglés como parte del plan de mejoramiento de la calidad de la educación chilena.

Por tanto, aprender un segundo idioma se presenta como un desafío de integración en un mundo globalizado, transformándose en un requerimiento fundamental para el desarrollo de los países como el nuestro pues permite generar un acceso de calidad y equitativo a los distintos planos de la vida económica y cultural.

En este contexto nacional y al mismo tiempo internacional, generar investigaciones que permitan testear recursos para mejorar la calidad del aprendizaje del idioma inglés y, que permitan desarrollar mejores recursos para el currículum escolar es indispensable ya que sus resultados y productos se transformarán en insumo para mejorar la calidad de la educación en nuestro país.

Potenciar el aprendizaje del idioma inglés a través del uso de diversas herramientas, en especial las TIC, puede permitir a los

ciudadanos aprovechar los tratados internacionales, comunicarnos con otras culturas y crecer significativamente.

3. MARCO CONCEPTUAL

El juego y la enseñanza-aprendizaje de una segunda lengua

Cuando hablamos de juegos, es inevitable asociarlos con niños en actividad de diversión y así podemos decir que *"el juego consiste de la participación activa en actividades físicas o mentales placenteras, con el fin de conseguir una satisfacción emocional y donde el jugador debe poder controlar sus acciones"*.⁶

Otra conceptualización brindada por Ian E. Hewitt ⁷, señala que el juego tiene diversas características:

- Es simple y persuasivo
- Debe ser divertido
- También debe enseñar y reforzar habilidades y,
- Puede ser competitivo y una medición de lo adquirido

Usualmente los juegos son divertidos, sin embargo, no debemos quitarles importancia ni valor pedagógico, especialmente cuando hablamos de enseñanza-aprendizaje de una segunda lengua.

Los juegos son útiles para romper la monotonía de las clases tradicionales, permitiendo el trabajo en grupo y la sana competencia.

En el contexto del desarrollo cognitivo, jugar es considerado fundamental para el establecimientos de procesos que son esenciales para el desarrollo de las estructuras cognitivas, dado que jugar, en sus distintas formas, constituye parte importante del desarrollo social y cognitivo de los niños.⁸

5. GARCIA HUIDOBRO, Juan. La Reforma Educacional Chilena. Madrid. Editorial Popular. 1999. 47 p.

6. PUGMIRE-STOY, M.C. El juego espontáneo. Vehículo de aprendizaje y comunicación. Madrid, Narcea. 1996. 255 p

Existen diferentes tipos de juegos que pueden utilizarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje de un segundo idioma: juegos de vocabulario, juegos gramaticales, juegos de pronunciación, juegos de comunicación, juegos de memoria, juegos de lectura, de desarrollo de habilidades auditivas, etc.

Conjuntamente, el juego permite diversas cosas: almacena información en la memoria; resuelve problemas; construye un vocabulario útil, sin olvidar que incrementa las ideas positivas relativas al autoconcepto. Dentro de las múltiples características del juego, que lo convierten en una excelente herramienta de aprendizaje para un segundo idioma es que éste implica **RETOS, COLABORACIÓN y APRENDIZAJE:**⁹

RETO:

Muchos juegos consisten en probarnos a nosotros mismos, conseguir hacer algo y hacerlo cada vez mejor o aumentando niveles de dificultad, o bien, el reto puede ser competitivo como conseguir un objetivo antes que los demás o "llegar primero en

una carrera. El ajedrez, las damas, el parchís, etc. son ejemplos de juegos competitivos.

COLABORACIÓN:

Conseguir un objetivo con la ayuda del grupo, hace que el juego se convierta en un poderoso elemento de socialización (juegos deportivos en equipo, juegos de cartas, dados, ... por parejas, resolución de problemas en grupo, etc.) son ejemplos de juegos colaborativos.

APRENDIZAJE:

Mediante el juego los niños imitan las conductas de los adultos y aprenden normas

7. HEWITT, Ian E. Hewitt's Edutainment: How to Teach Language with Fun and Games. Softcover. 1996. 11 p.

8. CSIKSZENTMIHALYI, M. Flow. The psychology of optimal experience. New York: Harper & Press. 1990

9. García-Valcárcel M-R, Ana. El juego y las nuevas tecnologías. Revista PIXEL-BIT Universidad de Salamanca [en línea], (13). Disponible en: [1999, Julio].

y reglas sociales. Los juguetes instructivos (puzzles, cuentos, bloques...) les enseñan conceptos básicos y desarrollan habilidades manuales, el juego les permite ensayar nuevas identidades y asumir su propia identidad...

Los juegos pueden ser clave en el proceso de aprendizaje de cualquier estudiante. Pueden ser utilizados como elementos de motivación para generar interés y disfrute en los participantes, pero más importante aún, el juego es útil para asegurar y contextualizar la transferencia de conocimientos.

Una de las grandes utilidades de los juegos en el aprendizaje y adquisición de un segundo idioma es la posibilidad que éstos brindan para el aumento de campos lexicales del idioma. En ellos podemos incluir sustantivos, adjetivos, preposiciones, verbos y sus conjugaciones etc., pues una de las más importantes funciones que el juego ofrece es la práctica de *las habilidades comunicativas adquiridas*.

El juego en equipos, espacio privilegiado para las prácticas comunicativas, implica trabajo colaborativo, pudiendo ser éste una forma exitosa de aprendizaje, dado que posibilita que los estudiantes alienten a sus compañeros a formular preguntas, a explicar y a justificar opiniones, a articular sus razonamientos, y a reflexionar sobre su conocimiento, lo que en definitiva potencia la adquisición de un segundo idioma.

El aprendizaje y el juego están íntimamente relacionados, pues el primero (el aprendizaje), es un proceso continuo de equilibrio, es decir, de adaptación, asimilación y acomodación que se produce entre el sujeto cognoscente y el objeto por conocer el cual se puede desarrollar a través del segundo (el juego).

Juego y las Tecnologías de Información y Comunicación

El uso de las TIC en los procesos educativos no es nuevo. Han cumplido un rol de facilitadoras para la indagación y la adquisición de conocimiento, en ambientes

de aprendizaje colaborativos e interactivos.¹¹

Derrick de Kerckhove,¹² señala que nuestro organismo responde espontáneamente a los estímulos en movimiento independientemente de nuestro interés por el contenido del programa, es decir, cualquier movimiento en la pantalla atraería nuestra atención de forma inmediata. Y el movimiento es una de las particularidades de los juegos.

10. REPMAN, Judith. (1993) Collaborative, Computer-Based Learning: Cognitive and Affective Outcomes. Journal of Educational Computing Research, 9(2): 149-163, 1993.

11. DE CORTE, E. Aprendizaje Apoyado en el Computador: una Perspectiva a Partir de la Investigación acerca del Aprendizaje y la Instrucción. En: Congreso Iberoamericano de Informática Educativa. (3º, 1996 Barranquilla, Colombia).

12. DE KERCKHOVE, Derrick: Inteligencias en Conexión. Hacia una sociedad de la Web. Ed. Gedisa. Barcelona, 1999. 21 p.

En los juegos de soporte informático una de las características que vamos a encontrar es que son juegos educativos, a través de los cuales se van a aprender todo tipo de conocimientos, estrategias intelectuales y desarrollo de capacidades creativas¹³.

Por esto es importante *“pensar la computadora como una colaboradora del estudiante o en una metáfora acuñada a esos efectos; como una 'herramienta cognitiva' que implica considerar a las computadoras como herramientas que pueden asistir a los alumnos en la ejecución de tareas cognitivas, cumpliendo ciertas funciones como ser: apoyar procesos cognitivos y metacognitivos, compartir la carga cognitiva proveyendo soporte a los estudiantes, o permitir que ellos se comprometan en actividades que de otra forma estarían fuera de su alcance”*.¹⁴

Los juegos instructivos en las computadoras, alternados con otras técnicas de aprendizaje, ofrecen varias ventajas palpables. Entre ellas podemos enunciar ¹⁵.

Para los niños

- Posibilitan y provocan que el niño interactúe con el contenido durante mucho tiempo a voluntad propia.
- Hacen que el niño vea el contenido con más agrado.
- Hacen que gane confianza como ser intelectual y no sienta pena ni miedo de aprender.
- Permiten realidades psicológicas difíciles de desarrollar por el maestro en el aula: la visualización de imágenes, figuras, y la reproducción de sonidos.

13. *Ibíd*

14. LAJOIE, S.P. Computer Environments as Cognitive Tools for Enhancing Learning, en Lajoie, S.P. & Derry, S.J. (Eds.) *Computers as Cognitive Tools*, Hillsdale, N.J.: Erlbaum Ass. 1993. 261-288 p.

15. Clark L., Yordanis. (2007) Un juego instructivo en la computadora para el aprendizaje de la adición y la sustracción en las primeras edades. *Revista Iberoamericana de Educación*. Organización de Estados Iberoamericanos OEI [En línea] (41/2). Disponible en: < >. [2007, Enero 10]

- Permiten el avance según su desarrollo intelectual del participante, el cual se va desarrollando paulatinamente con el mismo juego.
- Facilitan que el alumno se evalúe según los resultados obtenidos y que repita el juego o motivan al empleo de otras técnicas o métodos de aprendizaje para volver al juego.
- Desarrollan otras habilidades intelectuales relacionadas con el empleo de las tecnologías.

Para el profesor

- Son una nueva alternativa para potenciar, estudiar y utilizar, siempre que sea conveniente.
- Permiten planificar nuevas formas de aprendizaje, donde el contenido es presentado por el maestro y personalizado por el alumno.
- Permiten emplear más tiempo en el estudio y búsqueda de nuevas formas y métodos de enfocar y presentar el contenido.

- Facilitan que parte del tiempo destinado a hablar o a dictar contenido puede ser destinado a controlar, diagnosticar e inducir el contenido.
- Reconocen que las características de los juegos y la aceptación de éstos hace que la asignatura sea más amena y aceptada por el estudiante.
- Permiten explotar nuevas técnicas de evaluación, que para el estudiante pueden ser transparentes, en las que, el maestro, con solo con ver los resultados del juego percibe el nivel de conocimiento del estudiante.
- Acceden a nuevas formas de estudio independiente y la extensión de éste a la casa y a los centros comunitarios que prestan servicios informáticos.

16. BEN WILLIAMSON & KERI FACER. More Than 'Just a Game': the implications for schools of children's computer games communities, NESTA Futurelab, Bristol, UK. Education, Communication & Information, Vol. 4, No. 2/3, July/Nov. 2004

¿Por qué es viable implementar juegos en el aula para el aprendizaje de campos lexicales del idioma inglés?

Distintos estudios realizados durante los últimos años, revelan el creciente interés en la aplicación de juegos con uso de tecnología como estrategia de enseñanza en los colegios. Entre ellos se destacan los estudios realizados entre el 1995 y 2003 por Williamson y Facer. En ellos se destaca el juego, como herramienta para el aprendizaje, donde el juego ofrece a la gente joven un lugar de experiencias sociales enriquecedoras, atractivas y placenteras donde encuentra motivación, lo que indica posibles vías para la exploración en contextos educativos.

Paralelamente podemos decir que *"el juego como estrategia de aprendizaje ayuda al estudiante a resolver sus conflictos internos y a enfrentar las situaciones posteriores con decisión y sabiduría, toda vez que el facilitador ha transitado junto con él ese camino tan difícil como es el aprendizaje que fue conducido por otros medios represivos tradicionales, y con una gran obsolescencia y desconocimiento de los aportes tecnológicos y didácticos"*¹⁷

Por tanto podemos inferir que introducir en el aula una modalidad de trabajo sistemático que incluya el uso de juegos de Internet en el aula de clase fomentará la participación colaborativa de los estudiantes, potenciando el aprendizaje-enseñanza de un segundo idioma y, al mismo tiempo, la adquisición de las habilidades necesarias para la consecución de éste en un ambiente conocido por los participantes potenciando los aprendizajes significativos. En adelante, le llamaremos a esta modalidad de trabajo en aula, propia de la presente investigación, INTERNET GAMES.

4. Problema de Investigación

Explorar la inclusión de TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje del idioma inglés, específicamente la inclusión de INTERNET GAMES en el aula de clases se presenta como una necesidad para analizar la factibilidad del desarrollo de pilotos y modelos educativos que faciliten a los estudiantes mejorar sus aprendizajes en el aula y que, al mismo tiempo, potencie el *Crecimiento y la Autoafirmación Personal, el Desarrollo del Pensamiento, y la Formación Ética, Persona y Entorno* los cuales son los Objetivos Fundamentales Transversales (OFT) establecidos en el Decreto 220.

Por tanto, la pregunta que guió es estudio fue ***¿Se relaciona el uso de INTERNET GAMES en el aula de aprendizaje con el aprendizaje de campos lexicales del idioma inglés en estudiantes de NM2 del sub-sector Idioma Extranjero?***

17. TORRES, Carmen. El juego como estrategia de aprendizaje en el aula. Este trabajo ha sido financiado por el CDCHT. Código NURR – H – 152- 99- 04- C

5. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

5.1 Objetivo General

Explorar y analizar si existe relación entre el uso de INTERNET GAMES y el aumento de campos lexicales del idioma inglés en estudiantes de NM2 de 3 establecimientos de la Región Metropolitana.

5.2 Objetivos Específicos

1. Explorar la influencia del uso de INTERNET GAMES en el aula de clases.
2. Explorar la relación entre el uso de INTERNET GAMES y el aprendizaje de campos lexicales del idioma inglés a través de la observación del uso de un juego interactivo en el aula de clases, de las opiniones de los usuarios del juego (estudiantes de 2° año medio), y de los docentes del ámbito de acción estudiado.
3. Explorar diferencias entre colegios rurales y urbanos.
4. Elaborar conclusiones y lineamientos que permitan desarrollar posteriormente un juego interactivo, incluyendo elementos que deba considerar una propuesta de diseño instruccional de dicha aplicación multimedia.

5.3 Enfoque Metodológico

Este estudio tiene la pretensión de facilitar una comprensión más acabada sobre la introducción de INTERNET GAMES en el aula para facilitar el aprendizaje del idioma inglés. Para ello la estrategia seleccionada fue la introducción en 3 establecimientos educacionales de 8 a 16 juegos interactivos para PC de libre acceso en la World Wide Web¹⁸. El tiempo de trabajo en el aula de clases fue de 45 minutos, una vez a la semana durante 2 meses. El problema de investigación se trabajó con un diseño longitudinal de panel, exploratorio-descriptivo pues se buscó indagar y analizar el problema de investigación a lo largo de 2 meses observando su desarrollo y centrándose en la evolución de los individuos observados. También fue un estudio de contrastación en cuanto a la medición del nivel de aprendizaje de campos lexicales correspondiente a un modelo PRE-TEST y POST-TEST. Por tanto, se propició un enfoque metodológico integrado¹⁹.

Técnica

Dado que el estudio presentó un enfoque metodológico integrado, las técnicas empleadas pertenecieron a ambos enfoques (cualitativo y cuantitativo). Para alcanzar los objetivos específicos se utilizó distintas técnicas: **Grupos de Discusión** (con los estudiantes), **Entrevistas Semiestructuradas** (con los docentes) y, **Observación Participante** para analizar el desarrollo de las clases.

Por último se aplicó un PRE y un POST-TEST de aprendizaje de campos lexicales en el idioma inglés para nivel de medición de contrastación.

Instrumentos de Medición

Se elaboró un TEST para medir aprendizaje de campos lexicales. Dicha elaboración estuvo a cargo del experto en el idioma Ph.D. Samuel Fernández. El equipo de gestión del estudio se determinó los ítems de medición y se contrastó la selección con las propuestas del programa del Ministerio de Educación Inglés Abre Puertas. Éste fue aplicado en un PRE y POST TEST. El equipo CIE UC, validó estos instrumentos. Se construyó también: pautas de observación y pautas de entrevistas.

Muestra

Se realizó un muestreo intencional, tanto para el grupo de control como el grupo experimental. Fueron seleccionados 3 establecimientos de educación: 2 establecimientos rurales y 1 establecimiento urbano. De cada establecimiento educacional se seleccionarán 2 cursos NM2 del sub-sector Idioma Extranjero siendo considerado uno como grupo de control y el otro como grupo experimental.

18. Web o la red o www de World Wide Web, es básicamente un medio de comunicación de texto, gráficos y otros objetos multimedia a través de , es decir, la Web es un sistema de hipertexto que utiliza Internet como su mecanismo de transporte o desde otro punto de vista, una forma gráfica de explorar Internet.

19. Esto quiere decir que se utilizó tanto enfoque cualitativo como cuantitativo.



Resultados y Conclusiones

Análisis datos cualitativos: entrevistas a los profesores y grupos de discusión de los Estudiantes

Para configurar una estructura interpretativa coherente y unitaria, tanto para los grupos de discusión como para entrevistas realizadas, se busca generar una codificación abierta, donde se clasifican las expresiones por sus unidades de significado, sean palabras individuales o secuencias breves de palabras, con el fin de asignarles anotaciones y conceptos "códigos".

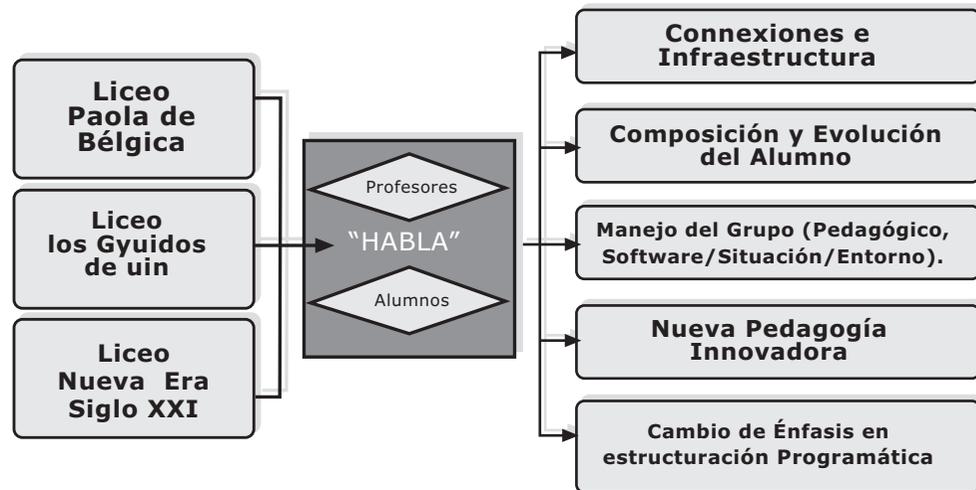
Por razones metodológicas y de espacio se ha optado por usar sólo algunas citas. Entiéndase "unidades de significado" para los efectos de ilustrar las unidades de contexto al cual pertenecen. Ello porque se torna poco funcional en este resumen el incorporar la totalidad de los textos relevantes, lo que produciría un análisis alejado de los propósitos por el cual fue concebido, el de hacer entendible, de forma breve y resumida la realidad observada.

La codificación, proceso en donde las unidades de registros, el "habla" de los sujetos, son asignadas a distintas unidades de contexto, unidad interpretativa, adecuada y peculiar, ha producido en el caso atingente las siguientes categorizaciones, o dimensiones

- Conexiones e Infraestructuras
- Composición y Evolución del Alumnado
- Manejo del Grupo Pedagógico, Software/Situación/Entorno
- Nueva Pedagogía Innovadora
- Cambio de Énfasis en Estructuración Programática

La idea detrás de estas categorías/dimensiones es generar un **ECRO**²⁰, esquema conceptual referencial y operativo, que de cuenta de la mentalidad común a componer en los grupos observados, dando cuenta del trasfondo de la intencionalidad de los sujetos hablantes, habilidades, disposiciones, prácticas, la cual nos servirá para los efectos interpretativos, descriptivos y en la elaboración de conclusiones y lineamientos del estudio.

20. Enrique Pichón Riviere (Dr.) descubre un nuevo campo de indagación, conceptualización e intervención que trasciende el discurso del hablante. Se plantea así un pasaje del Psicoanálisis a la Psicología Social. En el año 1960 enuncia explícitamente su Esquema Conceptual Referencial y Operativo publicando innumerables artículos en tres volúmenes que se denominan: "Del Psicoanálisis a la Psicología Social" y como subtítulos "La Psiquiatría, una nueva problemática", "El Proceso Grupal" y "El Proceso creador" Mas adelante publicará "Psicología de la vida cotidiana". Y la última producción articulada de su ECRO la hará 1976 en "Conversaciones con Enrique Pichon-Rivière" de Vicente Zito Lema. El esquema conceptual se nutre desde distintas teorías del conocimiento habiéndose basado Pichon en autores tales como Freud, Melanie Klein, George Mead, Kurt Lewin, Marx, Moreno, Piaget, J. P. Sartre, Henri Lefebvre, Fairbairn, Bachelard, W. Reich, Bateson, etc. Decimos entonces que el ECRO es interdisciplinario, ya que recibe aportes de distintas disciplinas utilizadas para investigación en ciencias sociales.



a) Resumen de Análisis de entrevistas a profesores ²¹.

Conexiones e infraestructura

Se constata como un factor de ruido la inaccesibilidad a la red dado la defectuosa conexión que se presentó en los establecimientos rurales, en especial el Liceo Reina Paola de Bélgica, quienes han intentado acceder a un mejor servicio de Internet, pero las empresas que prestan éstos servicios no cubren su localidad. Producto de la

imposibilidad de contar con banda ancha ya que, las distintas empresas prestadoras de éste servicio, no cubren esas zonas en la Región Metropolitana:

N.M.: ***“Los primeros días, como te decía, fueron malos, porque; uno los computadores estaban lentos; otro no funcionaban, había problemas de mouse, no podíamos conectar todos los computadores (...)”***

*Pontificia Universidad Católica de Chile

Cuando sí se estaba conectado a la red, generalmente ésta presentaba congestión de tráfico de red, por ser, en el caso del Liceo Agrícola Reina Paola de Bélgica, una conexión análoga. Esto dificultó el acceso a los juegos online y la navegabilidad de los mismos:

N.M.:“(…) son como diez computadores, y la conexión no es tan rápida (…)”

Como efecto colateral esperado, se producía un ambiente dentro del alumnado de desorden donde surgen actores que incitan al grupo a manifestar su molestia frente a esta situación:

N.M.:“(…) es que profe’, que este computador es muy lento, se ponen a alegar, y se ponen a reclamar por eso, por lo que te decía era muy poco tiempo (para jugar)”

La distribución espacial dentro de las salas determinaba los niveles de control y supervisión que los docentes podían ejercer, viéndose disminuida en los casos donde existían salas de computación donde algunos alumnos

quedaban aislados, dado la forma en que los computadores eran ubicados, dentro de una sala de clases (Liceo Reina Paola de Bélgica) de cuya forma era de una ele (L), o donde existía un espacio demasiado grande lo cual restringía al profesor poder supervisar de forma cercana el uso adecuado de los computadores (Liceo los Guindos de Buin), ateniéndose a los contenidos de la unidad y no a otros usos tal como MSN²² o páginas Web de otras índoles:

N.M.: “No me dificultó trabajar en la sala de computación, lo que me dificultaba es que sentía que no iba a poder dominar a todo el grupo”

21. La referencia a cada comentario se ha establecido a través de la primera letra del nombre y el apellido: Pamela González (P.G.); Niels Muñoz (N.M.); Marcela Torres (M.T.)

22. Windows Messenger

N.M.:“ (...) **no pueden estar quietos, y se ponen a tirarse papeles, no pueden estar prestando atención a la clase que es debida para poder entender la materia, en cambio en el II° A, (Grupo Control) los líderes son positivos, y son líderes que ellos tienden a siempre estar estudiando”**

Sumado a la ya descrita situación experimentada dentro del aula, algunos docentes vislumbran una cierta desmotivación heredada por parte de los alumnos:

N.M.:“**Al idioma yo creo que... siento que están como desmotivados, y trato de buscar la forma de motivarlos, de que les guste el inglés, y a veces no encuentro cómo con este curso. Aunque yo les dijera, “chiquillos, vamos a ir a una fiesta”, así y todo no les interesaba. No se incentivaban”**

“(...) como que no quieren seguir adelante, y son desordenados”

Pero éste estado se va superando al ir progresando el estudio, con un acceso a la red mejorado y una actitud más participativa:

P.G.:“**(...) se empezaron ellos a ver si se podía competir, quien hacía más puntos, a buscar ellos mismos digamos, juegos como más avanzados digamos, entre ellos (los juegos del estudio) entonces, se vio a pesar de los problemas, que nosotros tuvimos problemas con Internet, se logró eh... esta dinámica como entretenida entre ellos”**

En la parte final del estudio, llega a tal punto la influencia del juego en el aula de clases, que aparecen casos donde son los propios alumnos quienes toman la iniciativa y empiezan a buscar y averiguar conceptos y palabras antes desconocidas para ellos lo que, paralelamente, gustó a los profesores:

P.G.:“**Después que ya pasaron dos, tres clases ellos solos, o sea, ni siquiera preguntaban cuales son las instrucciones, o sea, se metían a los juegos, miraban, ahh, este juego sí, y este aquí, o sea, entre ellos**

mismos se explicaban, al final, uno era así como un referente no más que ponía un poco de orden, digamos, no que tenía que estar explicando: no, que este juego es así de esta manera, no. Creo que rápidamente ellos solos se empezaron como a auto- aprender digamos, como independientes, solos, y eso yo creo que me gustó, justamente por una cosa de desgaste”

Manejo del Grupo Pedagógico, Software/Situación/Entorno

En los docentes se evidencia un claro desconocimiento, por lo menos a nivel práctico efectivo, de los juegos en línea, es la primera vez que tienen una experiencia de este tipo:

M.T.: “Nunca lo había trabajado. Pero, eh, en clases de metodología trabajamos con el tema de juegos, más que nada con flash cards y cosas así, pero así, con Internet, no lo habíamos hecho (...) a lo más, trabajar con Data, buscar material

en la red y cosas así, pero no tanto, no como todos los días o una vez a la semana, no. De vez en cuando, una vez al mes, la presentación en PowerPoint, cosas por el estilo.”

P.G.: “Nunca he tenido digamos mayor experiencia en el computador, es decir, como bien básico en el manejo de Internet, y en los juegos interactivos también, por lo tanto, no, nunca había tenido una experiencia así.”

Los niveles de manejo, aún en sus primeras fases, son de usuarios básicos, lo que significa un auto-adiestramiento en la temática de forma intensiva:

N.M.: “En relación a lo que es las comunicaciones y todo eso, siento que igual me manejo. No como ingeniero, sí con un nivel usuario, y siento que no me cuesta (...) no lo se ocupar muy bien, así que estoy como jugando todos los día para aprender como se hace”

Pedagogía Innovadora

Inicialmente se observa una clase de ortodoxia educativa, la cual no incluye trabajar con nuevas herramientas (tecnológicas en este caso) para la enseñanza:

P.G.: “Yo soy bien como así de la escuela antigua, yo creo que, para mí digamos, mejor se aprende con un libro, en términos digamos, del idioma mismo, un libro y un diccionario (...)”

Como principal aporte de la nueva metodología se destaca el aumentar los niveles de motivación existente dentro de los alumnos, lo que a su vez da mayor agilidad al proceso de aprendizaje, llegando este a desplazarse fuera del horario de clases, donde algunos estudiantes, mediante iniciativa propia continúan el proceso de búsqueda de conceptos y palabras:

N.M.: “(...) al mostrarlo en una pantalla con color y movimiento, los alumnos se incentivan más y les llama más la atención (...)”

N.M.: “Es como unas ganas como de animarse a tener inglés, que no es lo típico que pasa en todas las asignaturas (...) al día siguiente con ese mismo curso, y llegó un alumno:”oiga profesor, se acuerda que había una que no sabíamos que palabra era, y él llegó con la palabra y la buscó en el diccionario”

A su vez, la innovación en el método empleado implica el dar un sentido distinto al aprender, por cuanto lo enseñado se impregna en los procesos cognitivos con mucha más fuerza, ya que al estar acompañado las palabras con una imagen se crean asociaciones, facilitando con ello el aprendizaje de vocabulario:

N.M.: “(...) porque ellos como que a veces reciben la información no más, la recepción es mucho mejor la de descubrir algo, que la de recibirlo de inmediato.”

M.T.: “Me parece que como que a ellos les queda más grabado, es más significativo el aprendizaje con el juego que en la sala.”

Los docentes ven su trabajo facilitado en la medida que los juegos permitieron mejorar el clima dentro de las aulas y, en la medida que se daban condiciones propicias para su ejecución, entiéndase acceso a la red y computadores en funcionamiento. Entonces, se abre una puerta a los docentes en cuanto éstos ven la posibilidad de hacer uso del juego como una herramienta distinta para de la enseñanza:

P.G.: “Creo que me ayudó, a los niños les gustó, y yo creo que a través de ellos, del proyecto, eh, me ayudó también mucho a mi, a esto de que el computador me sirve para poder hacer mis clases digamos, y los niños, a pesar de que eran juegos, digamos, pero ellos también lo veían como aprendizaje (...) porque me abrió la puerta a que mi ramo, sobre todo inglés, digamos, está plagado la red digamos, de inglés, me sirvió, yo creo que el próximo año voy a ocuparlo para mi perfeccionamiento.”

Cambio de Énfasis en Estructuración Programática

Los docentes analizan algunos de los objetivos propuestos por el Ministerio, manifestando algunos cuestionamientos respecto de su aplicabilidad. Esto se observa en la mención respecto del nivel de manejo de léxico que el Mineduc espera por parte del alumnado, el cual estaría fuera del alcance incluso de un hablante cuya lengua nativa es el inglés:

N.M.: “(...) el problema está en que los contenidos que pide el Ministerio, no son solamente de vocabulario, y el alumno se tiene que saber expresar en el idioma inglés. Igual, si seguimos al pie de la letra lo que pide el Ministerio estaríamos mal (...) un hablante nativo, recién domina tres mil palabras, según un estudio científico, y así y todo el Ministerio nos pide casi cinco mil palabras (...)”

La propuesta de estos profesores apunta a potenciar las capacidades de sintaxis a desarrollar, las cuales serían la llave para mejorar el aprendizaje y la adquisición del idioma inglés:

N.M.: “Que el alumno de segundo medio domine cinco mil palabras, eso es imposible, aunque uno se esfuerce por hacerlo, aunque pasarle vocabulario, vocabulario, no les va a servir de nada, si no tenemos la sintaxis de todo eso para poder ordenarlo.”

“Si no sabemos como formar las oraciones y la sintaxis de la oración, no nos sirve de nada. El juego (de vocabulario) sirve, pero hasta cierto punto”

“Depende de como se lo entreguen también, ellos se van a incentivar más con el aprendizaje, que no se les cree un trauma, o que no se asusten por el idioma (...)”

Esto requiere de una generación de programas y juegos orientados a ese propósito, no limitándose a la memorización de palabras. Aquí hablamos de potenciar la capacidad de ordenar palabras y crear frases con sentido práctico para el uso cotidiano y técnico:

M.T.: “Tienen que crear PowerPoint, tienen que crear carpetas con aprendizaje de vocabulario técnico, y así a los chiquillos el ver las imágenes les va a quedar mejor grabado que con sólo escribir la palabra y su traducción”

La idea es poder contar con una variedad de estrategias didácticas que contemplen una cierta flexibilidad para acomodarse a las distintas capacidades y niveles de conocimientos que la población estudiantil maneja, pero cada una de ellas con una estructura que permita la planificación de la clase:

M.T.: “Utilizar diferentes estilos de aprendizaje para que llegemos al mismo fin. Así, se va a lograr lo que es el aprendizaje”

P.G.: *“Yo creo que quizás como etapas, como ehh, bueno es que eso va más en uno, como tratar de explotar un poco (...) si el juego uno lo puede ir manejando, yo creo que simplemente, que sea adecuado el nivel del alumno, y que sea, digamos, muy fácil como por etapas superadas.”*

Análisis grupo de discusión Alumnos

Conexiones e Infraestructuras

Los problemas de conectividad también fueron percibidos por los alumnos como un agente obstaculizador de la actividad desarrollada:

“(...) lo único malo es que el Internet se caía a cada rato, entonces igual, como que me molestaba (...)”

“(...) igual fue muy poco tiempo sí, debieran haberse quedado más. De repente no hacíamos casi nada porque se caía el Internet.”

“(...) es que hay muchas computadoras (en el laboratorio) y el Internet es medio malo”

Composición y Evolución del Alumnado

Los alumnos reconocen que existen compañeros que producen interrupciones dentro de la hora de clase, lo cual perjudica no solamente a los profesores, en cuanto estos no pueden seguir pasando materia y podrían verse perjudicados en su desempeño dado este hecho, sino también perjudica el proceso educativo propio:

“(...) él (el profesor) está pasando un tema determinado, y él, al desconcentrarse él, después se involucra en otro tema, po'. Y quedamos todos, como se dice colgados, y no aprendemos nada.”

“El profesor también sale perjudicado (...) puede perder hasta el trabajo a fin de año.”

Al progresar la unidad se ve un interés por la materia, en cuanto la tecnología es algo que a nivel generacional manejan, lo que facilita el entrar en la nueva dinámica del juego, espacio distinto al aula, se sale de lo rutinario y se entra a una dinámica que permite un aprender didáctico y lúdico:

“(...) la pizarra es con puras palabras, en cambio con el computador es como imágenes, palabras (...) Aparte que nosotros sabemos ocupar el computador.”

“Es como más entretenido, y que no es tanto concentrarse en tareas, tareas, sino jugar, que es lo que le gusta a uno po’. Es como jugar y aprendí’s jugando”

“El cambiar de sala todo el día... estar encerrado todo el día en la misma sala, el cambiar a otra es como más relajante.”

Manejo del Grupo Pedagógico, Software/Situación/Entorno

El nivel de competencias tecnológicas que se observa en los alumnos es variado. Algunos saben entrar a la Web pero no se observa en ellos mayores conocimientos, e incluso suelen confundirse estando ya dentro de las páginas o al querer acceder a estas. Una vez dentro del juego en línea se facilita el desarrollo de la sesión en cuanto los alumnos reconocen ciertos puntos cardinales de referencia:

“(...) la página es super larga de comprender, es super complicado”

“(...) se te olvidan las palabras como pa’ meterse”

“Yo creo que todo el rato estaba desenredado. Salían las imágenes y uno sabía que era, así.”

Pedagogía Innovadora

Los juegos tienen la cualidad de poder entretener y enseñar a su vez, genera climas de competencia sana dentro de los estudiantes y potencia la convivencia interna cooperativa y, provee una instancia innovadora de aprendizaje:

“El juego es divertido, pero no lo he usado mucho (...)”

“Me gusta inglés igual, porque aprendo cosas nuevas, y así es más entretenido”

“(...) aprendí que una la puede pasar bien, pero al mismo tiempo estudiando (...)”

“La rutina es estar ya adentro de la sala, sino que lo diferente fue que ya no estábamos, pucha, leyendo unos libros y traduciendo po’, sino que estábamos jugando y aprendiendo.”

“(...) y el curso nos sirvió harto, por ejemplo a mí, hacia mis compañeros, permite mejorar la comunicación con ellos, y establecer un lazo que no habíamos tenido hasta el momento”

El poder de estas herramientas descansa sobre el hecho que, a diferencia de las clases tradicionales, tiene una capacidad de integración mayor, dado que al ir acompañada una palabra con una imagen, se retiene con mayor fuerza, potenciando así el proceso de memorización por asociación y visualización:

“(...) uno tiene relaciones con las imágenes, y puede adaptarse más a las imágenes que en clases teóricas, porque le queda conocimiento visual a uno. No es tanto teóricamente que tiene que recordar uno, se le olvida a uno po’, y al ver imágenes a uno le queda grabado porque es visual.”

“(...) hace desarrollar más los pensamientos psicológicos que una

clase teórica, porque una clase teórica se relaciona mucho con lo que es la bulla, y el profesor muchas veces está descontento, entonces en el computador uno puede desarrollar más los pensamientos psicológicos, buscando las palabras y entrelazando una con otra (...)"

Cambio de Énfasis en Estructuración Programática

Por lo general, en el transcurso del estudio, se buscó una instancia donde pudieran compartir con los otros compañeros y con el profesor. Se pudo observar que el trabajo individual a ratos quita a la experiencia cierta riqueza interactiva y a su vez permite una mayor dispersión espacial, de los alumnos, lo que se convierte en una fuente de conflictos e interrupciones dentro de la clase. Se necesitaron en ciertos momentos una guía para optimizar y encausar aquellos estudiantes que encuentran dificultades y dudas frente los distintos juegos y actividades:

"(...) es que nos hacía entrar a la sala, ya, cada uno a sus computadoras, nos hacía escribir ya, no compartimos con ella solo cuando lo necesitábamos."

"(...) bueno, teníamos como la intención como más compartir con ella, como que venía el proyecto, así, y no le hablamos nunca."

"(...) lo mejor sería trabajar todos juntos en un sólo computador.... porque la mitad de la gente estaba en otro lado"

"(...) porque estar en un computador, se nos caía la página, o yo andaba más perdida, navegaba y me metía en cualquier cosa, tenía que ver el computador a mis compañeros, y no se, a mí me gusta más en grupo (...)"

Los alumnos manifiestan que se debe dar una mayor profundidad conceptual a las materias emprendidas, considerando también los aspectos gráficos:

“(...) después el vocabulario se puede traducir en gramática, lo mismo que nos están pasando ahora, ah lo mismo pero más didáctico.”

“(...) nos podrían hacer crear oraciones, a veces, traducir (...)”

“La gráfica yo creo que deberían mejorarla más”

b) Análisis PRE Y POST TEST

Se analizó la calidad del instrumento en términos de su capacidad de detectar variaciones inter-sujeto, lo que demuestra su sensibilidad ante distintos niveles de dominio de vocabulario, y en términos de la confiabilidad de utilizar una escala resumida de los distintos ítems del instrumento.

Luego se realizó una descripción de la muestra en términos de la situación inicial de dominio

del vocabulario inglés. Finalmente se aplican dos tests de diferencias de medias a nivel de la muestra total tanto para Total de respuestas correctas, como para Total de reactivos contestados comparando a los grupos experimental y control en los resultados del PRE y POST-TEST.

Descripción de la Muestra

Se cuenta con una muestra de 193 respondientes de PRE y POST test, distribuidos en 6 grupos como se indica en la tabla siguiente:

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO	EXPERIMENTA	CONTROL
LICEO REINA PAOLA DE BÉLGICA	36	33
LICEO LOS GUINDOS DE BUIN	31	26
LICEO NUEVA ERA SIGLO XXI	29	38

TABLA 1: distribución muestral por establecimiento y condición del grupo

Se usó una prueba de comparación de medias independientes de t de Student, que compara las medias de dos grupos, requiriéndosele habitualmente un nivel inferior de 0,05 de significación.

Los grupos experimental y control no exhiben diferencias significativas en el total de reactivos correctos durante el PRE-TEST, por lo que se puede asumir que son inicialmente equivalentes en términos de dominio del vocabulario inglés.

	t	gl	Significación (bilateral)
TOTAL DE RESPUESTAS CORRECTAS	-1,64	191	0,10

TABLA 2: Prueba de muestras independientes de T-Student

Para comparar la situación inicial de los 3 colegios se utilizó una comparación de medias de ANOVA entre los 3 colegios sin considerar la distinción entre Grupos control y experimental que ya se sabía equivalente. Además se realizó un análisis POST-HOC de Tukey.

Los colegios presentan niveles iniciales diferentes de dominio de vocabulario inglés. El colegio Siglo XXI presenta valores significativamente superiores en el total de reactivos correctos, mientras que los colegios Reina Paola de Bélgica y Los Guindos de Buin presentan niveles equivalentes.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Significación
INTER-GRUPOS	89282,4	2	44641,2	92,0823263	0,00
INTRA-GRUPOS	92111,3	190	484,8		
TOTAL	181393,7	192			

TABLA 3: Test de ANOVA del Total de media de Total de respuestas correctas

HSD de Tukey	Subconjunto para alfa = .05	
	1	2
LICEO REINA PAOLA DE BÉLGICA	56,06	
LICEO LOS GUINDOS DE BUIN	55,93	
LICEO NUEVA ERA SIGLO XXI		101,18
<i>Sig.</i>	0,999403751	1

Tabla 4: Media del Total de respuestas según colegios agrupados por sub-conjuntos según Análisis POST-HOC HSD de Tukey

Análisis de Comparación PRE y POST TEST

Para realizar el análisis del efecto asociado a la condición experimental se compararon inicialmente las medias de manera separada para ambas condiciones como se muestra en las tablas 5 y 6. Aplicándose dos pruebas

paralelas de comparación de medias (t-Student), mientras que el grupo experimental mostró un aumento significativo en el número promedio total de respuestas correctas el grupo control no exhibe diferencias semejantes.

	t	gl	Significación (bilateral)
TOTAL DE RESPUESTAS CORRECTAS	-1,993	194	0,048

TABLA 5: Prueba de muestras independientes de T-student Promedio de Total de Respuestas Correctas PRE-POST TEST en grupo experimental

	t	gl	Significación (bilateral)
TOTAL DE RESPUESTAS CORRECTAS	0,353	183	0,725

TABLA 6: Prueba de muestras independientes de T-student Promedio de Total de Respuestas Correctas PRE-POST TEST en grupo control

Adicionalmente se comparó el total de reactivos contestados, sean correctos o incorrectos. Aplicándose el mismo modelo de análisis. Los resultados nos indicaron que

se evidencia una disminución del número de reactivos contestados en el grupo experimental mientras se mantienen los resultados del grupo control.

	PRE-TEST	POST-TEST	Diferencia PRE - POST TEST
EXPERIMENTAL	71,9	60,7	-11,2
CONTROL	63,4	66,8	3,4

TABLA 7: Promedio de Total de Reactivos contestados por tipo de grupos en PRE y POST TEST y diferencia entre las dos evaluaciones

	t	gl	Significación (bilateral)
TOTAL DE RESPUESTAS CORRECTAS	2,215	194	0,028

TABLA 8: Prueba de muestras independientes de T-student Promedio de Total de Reactivos contestados Pre-Post Test en grupo experimental

	t	gl	Significación (bilateral)
TOTAL DE RESPUESTAS CORRECTAS	-0,666	183	0,506

TABLA 9: Prueba de muestras independientes de T-student Promedio de Total de Reactivos contestados Pre-Post Test en grupo control

Podemos ver que la condición experimental no sólo se asocia a un aumento de respuestas correctas, sino que, dado que se asocia a una disminución del total de reactivos contestados, se asocia a su vez a una mejor comprensión de lo que se sabe y no se sabe.

c) Conclusión final: Potenciadores y Disusivos

Se pudo observar en el análisis integrado de los aspectos cualitativos y cuantitativos que existen diversos elementos que potenciaron o disminuyeron el impacto del uso de juegos de INTERNET GAMES en el aula. A estos elementos los denominaremos "Potenciadores" y "Disuasivos".

Dentro de los elementos que potenciaron el impacto de la estrategia seleccionada, la voluntad de los equipos de gestión de los establecimientos fue fundamental. Se observó un alto compromiso por parte de todos los establecimientos que participaron en el estudio.

En los establecimientos rurales participaron, de las reuniones de planificación de la actividad, los docentes cuyos cursos estaban incluidos en el estudio, así como también los directores, jefes de las Unidades Técnico Pedagógicas y, los Coordinadores de Enlace. Estos actores participaron activamente durante el transcurso de todo el estudio. En el caso del establecimiento

urbano, participaron el Coordinador de Enlaces y la docente cuyos cursos estaban incluidos en el estudio. A través de ellos la dirección del establecimiento puso a disposición todos los recursos necesarios lo que, en algunos casos, implicó realizar gestiones institucionales como intercambiar horas con otros docentes del establecimiento para hacer uso del laboratorio.

El compromiso observado potenció la implementación de la actividad, dándole sustento y, al mismo tiempo, un elemento motivador para el alumnado. Sin una actitud de compromiso por parte de los establecimientos hubiese sido muy difícil implementar el juego en el aula.

Otro elemento potenciador fue la planificación de las clases. Se puede observar que tanto la motivación de los estudiantes por la actividad como la del profesor, tuvo directa relación con la planificación de la actividad. En el momento que los profesores comienzan a planificar y a introducir didácticamente el juego en el aula, los estudiantes empiezan a cambiar sus actitudes frente al juego, mejorando la concentración y la disciplina. La aparición

de la planificación es el punto de inflexión del estudio; es el antes y después.

Otro de los elementos que potenciaron la actividad fueron los juegos donde se realizó trabajo grupal. Al comenzar a planificar las clases, se dio inicio a las actividades grupales, especialmente las competitivas. Esto captó la atención de los estudiantes y los motivó. En este punto coinciden tanto los profesores como los estudiantes.

Por otra parte, uno de los elementos disminuyó el impacto de la estrategia fue las condiciones de conectividad. Este es un elemento que, en parte, dificultó la continuidad del estudio. Paralelamente la cantidad de computadores con los que los establecimientos cuentan y otras tecnologías complementarias, como proyectores o laptops influyen en los tipos de juegos que se pueden realizar, tanto en el aula de clases como en el laboratorio. Un colegio puede contar con un laboratorio en el cual cada alumno haga uso de un computador o, puede contar con sólo un computador y un proyector y llevar la actividad a la sala de clases para desarrollar juegos grupales, pero claramente debe contar con algún tipo de tecnología y buena conectividad.

Otro elemento que disuasivo fue el manejo de las TIC por parte de los profesores. El no tener conocimiento de la gama de posibilidades de uso que éstas tienen, influyó en la motivación inicial que se observó en ellos al inicio del estudio. Lo relevante es que experimentaron un reencuentro con las TIC, manifestando emplearlas en el futuro en estos establecimientos y en otros donde algunos de ellos realizan clases.

Lo rural y lo urbano:

Los establecimientos seleccionados para el estudio fueron clasificados en dos categorías: urbano y rural-urbano para observar si existían diferencias entre ambos grupos.

Dentro de las diferencias se pudo observar fue la cantidad de campos lexicales. En el PRE-TEST, entre los dos establecimientos rurales, se presentaron niveles equivalentes de vocabulario. En cambio, se observa un nivel superior en la cantidad de campos lexicales en el establecimiento urbano.

El problema de conectividad, como se observa en el análisis de los datos

cualitativos también es un factor de diferencias. En el caso de los establecimientos rurales estos siempre tuvieron problemas con la conexión, ya que las empresas que prestan el servicio de Internet no tienen mayor cobertura en las zonas periféricas de la Región Metropolitana. En el caso del liceo urbano, nunca existió un problema de conectividad lo que permitió un desarrollo más fluido de la actividad.

Dentro de las similitudes se observó que, al finalizar el estudio, tanto profesores urbanos como rurales estaban altamente motivados con la posibilidad de introducir como estrategia de aprendizaje para sus alumnos los INTERNET GAMES. Todos manifestaron que estaban usando o usarían en el futuro estos juegos con alumnos de otros cursos o colegios.

También podemos mencionar como similitud el aumento significativo en el número promedio total de respuestas correctas en los grupos experimentales. En ambas poblaciones los grupos de control no presentaron diferencias significativas en las respuestas correctas. Los grupos

experimentales, al analizar las respuestas incorrectas contestadas presentan también una similitud en la disminución de los números de reactivos contestados, mientras que en todos los grupos de control, urbano y rurales el número de respuestas incorrectas se mantiene.

6. EN SINTESIS

Podemos concluir, al finalizar el estudio, que la introducción de INTERNET GAMES al aula no sólo fortaleció la motivación, el agrado por la asignatura, la participación en el aula y la sana convivencia, sino que también se observó un aumento en los campos lexicales de los estudiantes que participaron del estudio.

Se observa que, tanto alumnos como profesores quedaron motivados con la inserción de los INTERNET GAMES en el aula de clase. No fue un efecto inmediato, pero sí de mediano plazo (hacia el fin del periodo experimental). Al mismo tiempo, tanto estudiantes como profesores coinciden que el juego puede ser una estrategia viable

para abarcar distintos ámbitos del aprendizaje y adquisición del idioma inglés como por ejemplo gramática y pronunciación.

Al existir un aumento significativo en las respuestas correctas luego de aplicada la experimentación podemos decir que existe la posibilidad de que estos resultados se repitan en establecimientos semejantes a los estudiados y que la inclusión de esta estrategia en los planes y programas puede potenciar el aprendizaje de los campos lexicales del idioma inglés. Ello torna válido que sea recomendable ahondar más en esta materia y se torne recomendable el diseño e implementación de un piloto para analizar si estos datos son extrapolables a un grupo mayor.



TICPARVUS: Reflexión y práctica para la integración Curricular de LEM

Mujica, E. Bastías, V. Espinosa, B. Rojas, C. López, C. Robinson, S.*

RESUMEN

El propósito de este artículo es dar conocer los principales hallazgos develados por la implementación del proyecto "TICPARVUS: Reflexión y práctica para la integración curricular LEM/TIC", enfocando el análisis en los procesos reflexivos, de co-construcción y resignificación docente. Contextualizaremos esta investigación respondiendo a la siguiente pregunta: ¿De qué manera el espiral de reflexión – diseño didáctico con TIC, aplicación y resignificación se constituyen en un espacio de desarrollo profesional docente?

Palabras claves: Circulo de reflexión profesional, desarrollo profesional docente, reflexión docente, TIC, resignificación.

1. ANTECEDENTES:

Círculos de reflexión profesional:

Durante 2007 se implementó el estudio exploratorio **"TICPARVUS: Reflexión y práctica para la integración curricular LEM/TIC" en cuatro colegios de la Región de Valparaíso**. Investigación que tenía como propósito propiciar a partir de **los círculos de reflexión profesional**, un espacio para la construcción colaborativa de secuencias didácticas con TIC, tomando como ejes centrales los núcleos de: lenguaje oral, lenguaje escrito y relaciones lógico-matemáticas. Desde este enfoque se instalan los procesos reflexivos, de construcción de conocimiento, estableciendo un espiral de reflexión, que plantea los siguientes momentos: planificación colaborativa, aplicación de los diseños y retroalimentación - resignificación. Desde el marco global de la propuesta curricular se analiza la oportunidad, utilidad, valor y uso de los recursos digitales para promover la construcción colaborativa de saberes en los niños y niñas.

El enfoque que asume el estudio propone contribuir a la construcción del conocimiento profesional, estableciendo como estrategia metodológica la constitución de los "Círculos de Reflexión Profesional", entendido como un espacio dialógico, colaborativo y crítico – reflexivo, en el se vive un entramado de situaciones, tomando como marco referencial para el diseño didáctico, los saberes profesionales de las educadoras de párvulos, el currículum, la práctica pedagógica, los contextos, las necesidades educativas, y las oportunidades de las TIC.

En este marco se crea una comunidad profesional reflexiva conformada por cuatro educadoras participantes de nivel transición y el equipo investigador, constituido por profesionales del Centro Zonal Costa Digital, junto con especialistas de la Carrera de Educación Parvularia de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, quienes asumen un rol asesor y de acompañamiento e investigación.



Unidades didácticas y su estructura de acompañamiento virtual como medio de co-construcción del conocimiento:

La segunda estrategia estuvo vinculada al uso de la plataforma Moodle, promoviendo procesos de colaboración, discusión, debate e intercambio, con la finalidad de ampliar los círculos de aprendizaje y, por otra parte, apoyar los procesos de resignificación e implementación; además establecer mecanismos fluidos de comunicación con el equipo asesor.

Esta comunidad virtual se organiza sobre una base de temas de discusión unidos por los mismos focos de interés que surgen en el círculo, creando un entorno de interacciones sociales donde las relaciones se reconfiguran convirtiéndose en un medio para la expansión del momento presencial. El diseño de las unidades supone un proceso de reflexión previo respecto de la didáctica en el marco del programa LEM. Algunas Interrogantes que emergen de la reflexión: ¿Cómo aprenden los niños y las niñas en los actuales escenarios?, ¿Cuáles son las necesidades de aprendizajes de los niños y niñas en el marco del LEM?, revisión de los

enfoques y creencias que subyacen a la práctica pedagógica implementada, comprensiones respecto de la oportunidad, valor y uso de las TIC en el marco de las necesidades curriculares. Como marco previo al diseño de las unidades se abordó temas de base que le dieron sustento teórico a la propuesta. El primer foco de revisión se centro en el modelo pedagógico, tomando como fuente de análisis los fundamentos pedagógicos que se desprenden de las bases curriculares de la Educación Parvularia, centrando el análisis en los principios pedagógicos, el segundo foco se centró en una revisión y selección de los aprendizajes esperados, estableciendo una red de aprendizajes secuenciado, experiencias de menor complejidad y las de mayor complejidad, tomando como referencia para el análisis, los textos "desempeños a lograr en lectura, escritura y matemáticas" y "planificación en el nivel transición de Educación parvularia". Se define como eje centralizador unidades de enseñanza y aprendizaje. El tercer foco de análisis lo constituyó la definición de la forma de organización de la planificación, la definición de la estrategia metodológica, los ambientes de aprendizaje que, en

definitiva, reflejan la operacionalización de la propuesta pedagógica.

Fueron definidas algunas consideraciones para la elaboración de las unidades de aprendizaje: Contar con un diagnóstico de los aprendizajes esperados de los niños y niñas, cautelar el equilibrio entre los ámbitos y núcleos, considerar los aprendizajes previos, vincular las experiencias educativas propuestas con situaciones de la vida cotidiana y el contexto, acoger las ideas y sugerencias de los niños (as), incorporar los estándares y competencias K-12, lo que supone además un proceso reflexivo, en el que se revisan las estrategias, recursos didácticos y digitales, las actividades asociadas a ellos, de modo de comprender el sentido y la forma en que estos elementos producen aprendizaje.

Las Unidades de aprendizaje conforman un dispositivo pedagógico que organiza las situaciones de aprendizaje considerando para cada unidad dos semanas de desarrollo. Estas unidades elaboradas en los círculos de reflexión profesional son las siguientes: El Universo y Nuestras Raíces.

Como fruto de la reflexión pedagógica se definen los siguientes criterios:

- Estrategias pedagógicas:

Si bien se desarrollan en conjunto las dos unidades, se considera como un factor esencial que las situaciones estén centradas en el aprendizaje, y por tanto, cada educadora desarrolla estrategias pedagógicas diferenciadas y adaptadas a los distintos ritmos y estilos de aprendizaje de los niños y niñas.

- Integración de recursos:

Diseñar situaciones de aprendizaje motivadoras, que incorporen el uso tanto de material didáctico como recursos digitales acorde a los aprendizajes esperados para que permitan explorar, descubrir, problematizar, ejercitar, evaluar, corregir y ampliar competencias.

- LEM:

Diseñar situaciones de aprendizaje que apunten al desarrollo de los aprendizajes esperados seleccionados en el marco del LEM.



- **Diversidad:**

Brindarle a niños y niñas el acceso y posibilidad de interactuar con distintos espacios, agentes educativos y recursos que amplíen sus posibilidades en la adquisición de habilidades, destrezas y estrategias, y la formación de actitudes y valores.

- **Familia y comunidad:**

Incorporar en forma explícita y con una intencionalidad pedagógica a la familia y otros agentes de la comunidad educativa con la finalidad de ampliar el repertorio de oportunidades de aprendizaje.

- **Contextualización:**

Se considera como un factor esencial el que las situaciones pedagógicas se vinculen a las prácticas cotidianas de su entorno socio-cultural, que reflejen cercanía con los conocimientos previos de los párvulos y que produzcan motivación por su relación con el contexto.

- **Situaciones didácticas de menor a mayor complejidad:**

Diseñar situaciones de aprendizaje que favorezcan y presente desafíos de complejidad creciente, de lo concreto a lo abstracto.

Discusión Bibliográfica:

Énfasis curriculares de las TIC en el marco de las bases curriculares:

El uso e incorporación de las TIC (tecnologías de la información y comunicación) en Educación Parvularia se plantea como una necesidad fundamentada en el ámbito del aprendizaje. De este modo la reforma curricular del nivel Educación Parvularia, asume como una de sus líneas de desarrollo, incorporar la informática educativa como parte del proceso de implementación de las bases curriculares, cuyo enfoque y énfasis se centra “en la facilitación y complementación del trabajo pedagógico del educador(a)” proceso que se orienta en función de los lineamientos que entrega el referente curricular del nivel, entendiendo la informática educativa como un recurso más que apoya el aprendizaje de niños y niñas.

Estudios que sitúan la relación entre aprendizaje y TIC en párvulos del segundo nivel de transición:

Numerosos autores estudiosos del desarrollo cognitivo de los niños (as) sostienen que éstos poseen un gran deseo de aprender y capacidad intelectual para hacerlo cuando se encuentran en un medio pedagógico afectivo rico y estimulante.

Se reconoce además la importancia e impacto que tienen los primeros años de vida en el desarrollo de la inteligencia, de la personalidad y del comportamiento social. Myers, 1992; Marcon, 1994; High Scope, 1994 y Fujimoto, 1999 nos señalan que esta etapa es decisiva en el resultado escolar. En este sentido hay un fortalecimiento de aprendizajes, y habilidades cognitivas y sociales claves.

Según Vygotsky, el desarrollo de la inteligencia y la curiosidad infantil se produce y crece en función de la diversidad de experiencias de las que participan los niños (as) ya que ellos responden sensiblemente a las influencias del medio. La mayoría de los expertos consideran crucial para la adquisición de conocimientos de base –el desarrollo conceptual y las

habilidades cognitivas- al período que va desde el nacimiento hasta los ocho años. En esta etapa el desarrollo cognitivo tiene estrecha relación con el desarrollo lingüístico, señalan además que estos aprendizajes no sólo se reflejan en las capacidades intelectuales, sino también en la imagen que tienen de sí mismos, favoreciendo sentimientos de autoestima y de confianza en sus posibilidades de aprendizaje. Los estudios ponen actualmente el acento en la tarea que enfrenta el niño(a) en comprender y dar significado a los objetos, sucesos, personas y lenguajes que forman parte del entorno familiar y social. Cuando este proceso se investiga en el ambiente natural, se observa que el desarrollo infantil está estrechamente ligado al contexto comunicativo que el adulto construye en la interacción diaria: el niño se vale del adulto para darle sentido a su experiencia. También utiliza todos los “instrumentos” que encuentra en su entorno para explorar y ampliar sus propias capacidades.

El ambiente natural que rodea a los niños y niñas de hoy incluyen muchos dispositivos fruto de las tecnologías de la información y comunicación. Los niños “habitantes naturales de la era tecnológica”, pueden

valerse de dichos dispositivos en su exploración del entorno y de sus posibilidades cognitivas y expresivas. Las TIC no se separan de la vida real porque son parte de su vida real, familiar y social. Su valor deviene de ser instrumento de la cultura.

En este sentido los recursos informáticos amplían la gama de instrumentos expresivos puestos al servicio de la exploración del entorno y su propio yo, estimulando la coordinación viso-motriz y abriendo mundos de creatividad y fantasía.

La clave de un uso apropiado esta en su integración a una amplia gama de recursos para el aprendizaje en la organización de entornos de aprendizaje colaborativo.

Básicamente, la selección de los recursos digitales debiera además estar basada según las necesidades curriculares en su potencialidad para aportar en este sentido. El desafío de la educadora de párvulos es conocer esas potencialidades, Medina (1994) considera que las potencialidades formativas del software educativo depende de la naturaleza intrínseca del mismo y del

sentido de integración en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Desde esta perspectiva, la reflexión en torno a la revisión de las características que conforman el aprendizaje en esta etapa, así como también el tipo de actividades (aprendizaje) que exigen a los niños(as), son temas necesarios de abordar a la hora de decidir. Los niños del segundo ciclo de educación parvularia se caracterizan sintéticamente, en términos de desarrollo (Lacasa 2000) por presentar un rápido incremento de las habilidades de lenguaje y generalizaciones, también por tener un pensamiento simbólico progresivo gracias al cual incluso, pueden ser capaces de crear sus propias representaciones y compartirlas con otros, esto les permite también incorporar algunas relaciones de causalidad, intencionalidad, relación e interdependencia. Todo el conocimiento que los niños y niñas de este ciclo construyen, es gracias a la manipulación directa que ejercen sobre los objetos, es esta instancia la cual les permite adquirir e incrementar sus esquemas cognitivos.

Desarrollo Profesional Docente:

En el marco de la formación continua y en los procesos de innovación, diversos estudios han revelado la importancia que tiene para el docente el asumir un rol constructor de la propia profesionalización docente (Imbernon, 2002, Elliot, 1990). Consideramos necesario que este docente reflexivo desarrolla su práctica desde un modelo didáctico comprensivo que incluya aspectos constructivos y crítico-reflexivos. Constructivo en el sentido de que el docente construye y reconstruye con otros, nuevos significados a partir de sus propios esquemas de conocimiento que pone en juego en una situación determinada. Crítico-reflexivo porque analiza no sólo los problemas prácticos del aula, sus fundamentos teóricos y creencias implícitas, sino que además se orienta hacia una acción transformadora de sus propias prácticas, inmersas en un contexto témporo-espacial con características socio-políticas determinadas.

Dentro de este marco los aportes Donald Schön (1983, 1987) nos hablan de la necesidad de una práctica reflexiva, con la finalidad de fortalecer la práctica docente, este autor identifica niveles y

dimensiones del proceso reflexivo: "una reflexión en la acción y una reflexión sobre la acción", con los aportes de Killion y Todnem (1991) se identifican tres tipos de reflexión, quienes toman como base los trabajos iniciales de Schön, ellos plantean "reflexión sobre la práctica, la reflexión en la práctica y la reflexión para la práctica". Desde esta última perspectiva se asume el estudio exploratorio entendiendo reflexión para la práctica como el resultado deseado de los dos tipos de reflexión.



Se desprende además en el análisis, la importancia de la dimensión social clave en el proceso de génesis del saber. En efecto, como nos plantea Freire (1970), éste se produce en la compleja relación de reciprocidad que el ser humano desarrolla con el mundo, en la que la práctica social es un elemento crucial. Piaget y Vygotsky revelaron el rol activo y estructurante que juega el ser humano en ese proceso. Si bien Piaget 1983 destaca principalmente el actuar individual, Vygotsky (1978) nos aporta una nueva perspectiva; la dimensión social de ese actuar. Las implicancias que se derivan de sus aportes sitúan la construcción de saberes como un proceso de interrelación entre las personas y los procesos sociales en los cuales éstas actúan, y por consecuencia, de abordar la educación considerando su lazo indisoluble con las realidades sociales, culturales e históricas

Desde la perspectiva de la construcción social del conocimiento, el Círculo de reflexión profesional se fundamenta en valores como la participación, la cooperación, la resolución de problemas, estableciéndose un vínculo esencial entre procesos educativos, las realidades sociales,

el aprendizaje reflexivo para y en la acción. Espacio que se sustenta en la comunidad de aprendizaje y que busca favorecer el co-aprendizaje y cuya implementación se apoya en un grupo de personas que se asocian en torno a un objetivo común de aprendizaje, en una dinámica de diálogo, para aprender juntos con el fin de resolver un problema que les preocupa, para hacer frente a una necesidad o para construir un proyecto común. (Orellana, 2001, 2002). De estas prácticas educativas y del principio común de construcción social del conocimiento, el círculo de aprendizaje pone un énfasis particular en la noción de relación dialógica que es retomada, por Freire (1970). Para él, la relación dialógica es la esencia de la educación. Freire (1998) aborda el diálogo incluyendo sus dos dimensiones dialécticamente interligadas e indisolubles: la reflexión y la práctica, a las que Gadotti (1998) asocia una problematización, revelando de esta forma la necesidad de una integración de saberes. De un punto de vista hermenéutico se trata de asegurar la intersubjetividad de la comprensión de la comunicación, clave del diálogo, sin perder de vista el contexto cultural en el cual ésta se forja. En contexto

de comunidad de aprendizaje, el diálogo aparece igualmente como un acto creativo que responde a la búsqueda incesante del ser humano de vías que conducen hacia la gestación de lo que es nuevo (MacLaren, 1997).

Este grupo organizado constituye una estructura que aparece como un lugar de intercambio de ideas, de discusiones, de cooperación, de investigación colaborativa, de confrontaciones y de negociaciones. Sus participantes emprenden juntos un proceso en el que aprenden complementariamente unos con otros, unos de otros, para realizar conjuntamente un proyecto significativo y pertinente en relación al contexto cultural y socio-ambiental (Orellana, 2002; Sauvé *et al*, 1999), transformando pedagógicamente las situaciones socioambientales (Torres, 1997), desarrollando un proceso de cambios planificados para producir las transformaciones a las que se aspira y sobre las que se decide conjuntamente (Savoie-Zajc, 1993; Dolbec y Savoie-Zajc, 1994).



2. METODOLOGÍA:

Las bases metodológicas de este estudio exploratorio se inscriben en tres fuentes articuladas. En primer lugar, de la investigación-acción que toma como referentes importantes trabajos de Carr (1996), Carr y Kemmis (1983, 1988, 1993) y Grundy (1994) los cuales se organizan de acuerdo con los principios de un proceso que sigue una espiral de ciclos de reflexión-acción-reflexión (planear, actuar, observar y reflexionar), en el que los participantes actúan en sentido estratégico, a la luz de las comprensiones que van desarrollándose, usa las técnicas de recolección de datos y hallazgos que posibilitan promover el cambio y el mejoramiento de las secuencias didácticas y práctica pedagógica de los actores involucrados.

En segundo lugar se basa en el trabajo de J. Félix Angulo Rasco (1999) quien analiza las dimensiones y tendencias actuales y propone el desarrollo de la reflexión crítica como elemento clave de la relación pedagógica. En este marco, la propuesta postula la conformación de círculos profesionales de aprendizaje, entendidos

como un espacio de encuentro dialógico en el que se co-construyen las secuencias formativas con TIC, resignificándolas a partir de la práctica pedagógica desde una reflexión colaborativa.

La conformación de los círculos de aprendizaje involucra a los siguientes actores: 4 educadoras que atienden el segundo nivel de transición y que representan a 4 establecimientos educacionales, municipalizados; el equipo de apoyo que cumple una función mediadora del proceso, constituido por un equipo multidisciplinario pertenecientes al CZSD de la PUCV y la Escuela de Educación Parvularia de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, quienes apoyarán y orientarán dicho proceso.

Por la naturaleza del estudio, la tercera fuente se enmarca en procesos de investigación y desarrollo (I + D), que nos permite comprender e interpretar los procesos cuya característica fundamental consiste en la introducción de un elemento nuevo (producto o procedimiento) para transformar una situación, Bisquerra, 1989.

A partir de estos enfoques se estableció los siguientes mecanismos para seguimiento y evaluación:

Observación de los círculos de aprendizaje: que nos permitieron registrar, evidenciar y analizar comprensivamente el proceso de resignificación del grupo.

Observación de aula: destinadas analizar las prácticas pedagógicas desde las siguientes dimensiones: la implementación de las secuencias didácticas con TIC, las actividades e interacciones que se evidencian, la mediación que realiza la educadora, la organización de los recursos y grupos, los diálogos que se producen, la actitud de los niños y niñas, los niveles de motivación, entre otros.

Portafolio de la acción docente: como un mecanismo de evaluación que permita valorar el proceso de diseño, implementación y resignificación de las secuencias didácticas con TIC y las evidencias de los niños y niñas.

Grupos focales y entrevistas en profundidad, para relevar desde los protagonistas el valor que le otorgan a la experiencia, los significados, las comprensiones y las creencias que se establecen.

La aplicación de instrumentos de medición (creación de rúbricas analíticas) que permitan determinar los aprendizajes curriculares, metodológicos y tecnológicos antes, durante y al finalizar el proceso. Para el análisis de la información, se realizó un proceso de triangulación hermenéutica, que implica la acción de reunión y cruce dialéctico de toda la información cualitativa y antecedentes cuantitativos pertinentes al objeto de estudio y, que en esencia, constituyen el corpus de resultados de la investigación.

Análisis percepción de las educadoras de los círculos:

La información analizada responde a las siguientes fuentes: Registros visuales de los círculos, grupo de discusión, entrevista en profundidad. Esta información es categorizada, estableciendo una aproximación analítica de las percepciones

y comprensiones de las educadoras, respecto de su participación en los círculos profesionales de reflexión y los aprendizajes adquiridos. A pesar del carácter exploratorio del estudio, los resultados de los análisis nos permiten descubrir la existencia de diversos matices, énfasis, alcances y complejidades del proceso mismo.

Valoración de los círculos profesionales de reflexión

El análisis del discurso de las educadoras revela algunos elementos centrales, que le otorgan un marco de referencia a la experiencia desarrollada. La valoración del modelo de acompañamiento pedagógico, se expresa en una resignificación del desarrollo profesional y un proceso de transformación desde una estructura meramente organizativa hacia la formación de una comunidad de aprendizaje.

Resignificación del desarrollo profesional

Un primer elemento que emerge como producto de las fases de planificación colaborativa, aplicación de los diseños y retroalimentación, es haber consolidado una visión compartida y coherente sobre la enseñanza y el aprendizaje, integrando teoría y práctica. Uno de los aspectos que valoran es la "posibilidad de retroalimentar el conocimiento que surge desde la prácticas, estableciendo criterios y principios que guían, orientan y resignifican las prácticas pedagógicas".

La resignificación del desarrollo profesional se revela como uno de los aspectos centrales. En efecto, la experiencia vivida por las educadoras en los espacios de reflexión pedagógica, ha permitido que ellas *"recuperen su palabra y abran su práctica a la comunidad educativa que conforman en el círculo"*. Desde una dimensión no sólo saber, sino también del saber hacer y convivir"

Asimismo, se han percibido como protagonistas en un espacio en el cual han reflexionado críticamente sobre la

cotidianeidad de su acción, *“asumiendo un rol de diseñadora de su propia acción educativa”*. Reconocen este proceso como una instancia de profundización de temas relevantes y de divulgación de sus experiencias pedagógicas. Esta participación es entendida como *“una construcción de sentido y responsabilidad colectiva, como un compromiso con su propio desarrollo profesional”* Desde esta óptica la participación de las educadoras se ha constituido en el eje que ha articulado su conocimiento y su experiencia en diálogo con el conocimiento y experiencia de las otras.

Junto a la adquisición de nuevos conocimientos, destacan valores y actitudes, en los cuales se reconoce la propia experiencia y la de los demás en un contexto de colaboración y participación crítica y creativa. El intercambio de miradas, conceptos, experiencias, temores, dudas y limitaciones que encuentran cotidianamente en su quehacer, se han constituido en la fuente de la cual se nutre la discusión en pos de un diseño con sentido, *“transformándose en un factor de cambio y de consenso.”*

En este contexto, especial importancia adquiere para los docentes el trabajo en equipo, espacio privilegiado en el cual es posible ensayar, consolidar y proyectar nuevas formas de valoración y expresión de lo aprendido. El trabajo en grupo constituye para los docentes *“un espacio de aprendizaje que promueve la profundización y una mirada más crítica sobre las propias prácticas pedagógicas.”*

Es así, como las condiciones de trabajo grupal y las situaciones de aprendizaje implementadas les ha permitido involucrarse en el proceso, acceder al núcleo temático del desarrollo profesional, analizarlo, comprenderlo, y desde su propia óptica, formular alternativas de aplicación. Lo anterior, les ha posibilitado avanzar en relación a la implementación de las propias estrategias de aprendizaje con TIC, crear mejores condiciones tendientes a involucrar a los niños(as) en aprendizajes más significativos y relevantes, junto a la comprensión y análisis de las relaciones que se dan al interior del aula y de los aspectos que facilitan o entorpecen sus prácticas.

Este espacio de diseño y resignificación, ha contribuido a fortalecer, "la autoestima de las educadoras, posibilitando las condiciones para formar parte activa del procesos de cambio. Por otra parte, no es menos cierto que, el trabajo entre ellas *"ha promovido el apoyo mutuo y de aprendizaje entre iguales"*.

Siguiendo a Hargreaves y Fullan (1992) las distintas actividades y trayectoria recorrida en este período, han potenciado el desarrollo profesional. Tal potencial se ha establecido gracias a las "...formas de trabajo, diseño de proyectos innovadores en el marco del nuevo currículum, y en general, un sentido cada vez mayor de visión pedagógica y voz profesional."

Los círculos profesionales de reflexión como una comunidad de Aprendizaje

Las educadoras destacan la experiencia desarrollada como un momento privilegiado de aprendizaje experiencial, que enriquece y aporta al análisis de sus prácticas. Sin lugar a dudas, ésta se ha reconocido como una

instancia que valoriza el intercambio de experiencias y aporta elementos del saber acumulado para apoyar y enriquecer el trabajo del grupo, permitiendo, la revisión crítica de sus prácticas, la generación de nuevos conocimientos de y para su práctica.

Del mismo modo, el énfasis puesto en la construcción colectiva del conocimiento, como un principio fundamental del estudio, les ha permitido romper con los esquemas tradicionales de capacitación, facilitando un proceso de construcción conjunta a partir de la interacción generada en el grupo. Los espacios de participación y creación son reconocidos como instancias, que enriquecen los contenidos y las actividades propuestas.

Destacan que este espacio ha creado las condiciones adecuadas para convertir la experiencia en *"una ocasión de diseño y aprendizaje conjunto"*, que favorece nuevos modos de aprendizaje autónomo, nuevas maneras de relacionarse con el propio aprendizaje, rescatando sus propias experiencias y desarrollando la capacidad de reflexionar, convirtiéndolas en ocasiones de aprendizaje con y junto a otros, enfatizando el desarrollo de las actitudes

comunicativas con relación a los problemas cotidianos del aula. Asimismo destacan "el progreso en las capacidades de iniciativa, flexibilidad y originalidad" alcanzada.

Esta instancia participativa, valorada por las educadoras, en la que planifican, adecuan y diseñan las experiencias educativas, ha estimulado la capacidad de pensar, apropiarse críticamente de la información, confrontándola con los propios marcos de referencia. En síntesis, el rol protagónico vivido al interior de los círculos de reflexión aporta a la construcción de una práctica capaz de sustentar su acción en procesos de reflexión, de comprensión, como participantes creativos del diseño, instancia destinada a producir conocimiento a partir del análisis de los mismos. Este espacio se ha convertido en una instancia democrática en el cual es posible establecer una relación de iguales que garantiza la inclusión de todas las voces y visiones, tanto en el análisis de los problemas como en la construcción de las soluciones.

Lo anterior nos permite vincular estos hallazgos con la teoría que sostienen Lave y Wenger (1995) cuando nos señalan que las comunidades de prácticas aluden "a

grupos de personas que comparten objetivos e intereses similares y se organizan en torno a una práctica determinada" En efecto, los hallazgos encontrados nos permiten aventurar la constitución de una comunidad de práctica, nacida en el seno de los círculos de reflexión. No obstante lo anterior, las participantes expresaron que más allá de compartir propósitos, se les ha permitido conocer y aprender. Este dato relevante coincide con lo que señala Sepúlveda (2001) cuando indica que una comunidad de práctica "es una condición básica para la generación de conocimientos". Desde esta perspectiva cobra sentido el aporte Freiriano que preconiza que "enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las posibilidades de su producción o de su construcción".

Reflexión sobre la acción.

Las educadoras han valorado el proceso de desarrollo profesional como una instancia y una oportunidad para contextualizar la práctica, realizando las adecuaciones necesarias a lo planificado en los círculos de reflexión. Ciertamente, las aplicaciones de las actividades diseñadas en el aula, se valoran como una oportunidad para aplicar

los conocimientos adquiridos y reflexionar sobre la implementación de ellas. Este proceso deliberativo es reconocido dentro de un clima de cooperación.

En este sentido, la innovación y la reflexión se constituyen en los ejes centrales del proceso de aprendizaje, en el cual se desarrollan y experimentan aplicaciones contextualizadas de la informática, adecuadas a la realidad de cada aula y a los contenidos pedagógicos y metodológicos propios de la misma. A su vez, se reconoce la importancia del componente práctico, como un recurso en el cual la educadora detecta los problemas de implementación relacionados con la pertinencia de los materiales, metodología, la organización de los grupos, el tratamiento de los contenidos y, en ocasiones, una práctica escasamente innovadora.

Se reconoce que en este proceso dialogal, abierto y en un clima de confianza, se ha logrado atender la realidad, respondiendo a las necesidades, diversificando las propuestas de aprendizaje. Este hecho ha posibilitado resignificar aquellas experiencias carentes de aporte al aprendizaje de los niños y niñas y reconocer en ellas los

elementos más relevantes, que permitan reorientar sus propósitos.

Finalmente, la evaluación como reorientación de la acción constituye una instancia valorada la que promueve nuevas decisiones respecto de las actividades diseñadas, la metodología implementada y la pertinencia y relevancia de la experiencia. Es considerada como un momento para constatar las habilidades y rendimientos dentro del proceso de aprendizaje. Todo ello permite, a juicio de las profesionales, *“mejorar la efectividad y proporcionar retroalimentación al proceso”*.

Según Elliott (1989), la adquisición de conocimientos ha de tener lugar de forma interactiva, reflexionando sobre situaciones prácticas reales. Desde esta perspectiva, la reflexión permanente de los docentes en el curso de la experiencia de desarrollo profesional, ha permitido analizar la propia práctica y el contexto en el que ella ha tenido lugar. Así, los docentes han sido capaces de *“...volver su mirada a la práctica para evaluarla y responsabilizarse de su acción futura”*.

Aplicación en el Aula:

Como hemos observado en los registros visuales, frente a la necesidad de organizar la enseñanza, las educadoras en general evidencian estrategias y métodos pedagógicos colaborativos.

Es necesario señalar que la cooperación y la colaboración se sitúan en un continuo. En la medida que los niños y niñas participan de las situaciones de aprendizaje se observa en forma progresiva aquellas habilidades que le permiten tomar cada vez más decisiones y hacerse más responsable frente a sus aprendizajes, es también capaz de trabajar en colaboración, de interrelacionarse e interactuar con el grupo en donde tienen un espacio que le brinda una rica fuente de información y le ayuda a realizar sus aprendizajes de una manera más autónoma.

Participando en grupos pequeños, los alumnos aprenden a trabajar en equipo, las habilidades relacionadas con el lenguaje y la comunicación. La incorporación de los recursos digitales organiza el aprendizaje alrededor de un tema generador de interés.

Incorporación de las TIC en la práctica pedagógica:

A medida que las educadoras se familiarizan con el potencial de los recursos digitales, llegan a adquirir una mayor capacidad para integrarlas fluidamente en sus prácticas, en las aulas observadas las tecnologías son recursos que se entre tejen con otros recursos, se establece una planificación claramente focalizada que permite utilizar la tecnología según los propósitos que se han determinado

Durante la implementación de las unidades se pudo observar que los niños y niñas demostraron curiosidad, interés y motivación por aprender, constituyéndose en una experiencia facilitadora de nuevos aprendizajes y en una oportunidad para la adquisición de conceptos y nociones. Se ha observado en general que los niños y niñas, manifiestan un estado emocional positivo, expresando alegría y deseo de participar activamente en las actividades, desde el inicio hasta el final, lo que favorece el desarrollo cognitivo.



Uno de los aspectos que se devela en los registros visuales, es el doble uso que las educadoras le han dado al computador, como medio de enseñanza y de desarrollo infantil.

Como un medio de enseñanza:

Momento de Inicio:

La educadora apoyada de un proyector y un computador, utiliza estos medios para proyectar recursos elaborados por ella como cuentos, imágenes o recursos de Internet o software. Constituyéndose en un medio que le permite a la educadora realizar lecturas compartidas, presentar un tema, motivar, activar conocimientos previos, etc. Esta estrategia ha generado en los niños(as) interés y atención por la lectura de texto e imagen. En síntesis debido a su aportación documental y audiovisual, se han constituido en recurso para el aprendizaje en distintos temas.

El trabajo de evaluación puso de manifiesto que el uso del proyector y el computador se utilizó preferentemente en los período de inicio de la situación didáctica, estableciéndose momento diario de lectura compartida, con estrategias que consideraron los tres momentos didácticos de la lectura antes- durante y después de la lectura de textos e imágenes y videos por ejemplo: Cuentos en PowerPoint, videos, simuladores del universo o software.

Antes de la lectura el foco era la interrogación de texto con estrategias tales como predicciones a partir del título, de las imágenes, constelación de palabras, pienso y comparte, cuadro de anticipación.

Durante la lectura compartida se intencionaron preguntas de tres tipos: preguntas cuya respuesta aparece explícitamente en el texto y que exigen por parte de los niños y niñas una comprensión superficial (preguntas explícitas o Ahí mismo), preguntas cuya respuesta aparece implícita en el texto, que exigen una comprensión más profunda (preguntas explícitas o pienso y busco) y preguntas cuya respuesta se encuentra en el niño y niña, que exigen una comprensión más profunda, que apelan a la formación de un punto de vista personal y crítico (preguntas valorativas o en mi mismo). Por lo tanto, se devela que el foco está situado en el desarrollo de destrezas de decodificación, conciencia fonológica, vocabulario visual, jugar a leer.

Después de la lectura compartida se observa que las educadoras incorporan estrategias para la comprobación de hipótesis, secuencia de hechos, diagramas de comparación, cuadro de dos columnas, técnica SQA.

Si bien esta forma resulta novedosa a los niños por las imágenes que se proyectan su tamaño, color etc. y su potencial como generadora de competencias comunicativas, no favorece el acceso directo a las TIC, no favorece el aprendizaje activo en el uso de recursos.

Como medio de desarrollo infantil

Se han observado al inicio del proyecto iniciativas que buscaron desarrollar las competencias de base respecto al uso de los recursos tecnológicos, generando un acercamiento sistemático y planificado. Esta inmersión estuvo vinculada con temáticas que las educadoras estaban abordando de modo que se constituyeran en una actividad significativa,

La incorporación de los recursos digitales durante las etapas de desarrollo, se centró en la aplicación de diversas estrategias que tuvieron como finalidad ejercitar y promover habilidades y destrezas cognitivas del pensamiento lógico matemático y lenguaje y tecnológicas, utilizando las tecnologías como medio de aprendizaje activo y autónomo, teniendo el niño y niña

la posibilidad de elegir entre distintas opciones para un determinado aprendizaje, como por ejemplo: recursos a utilizar, forma de utilizar la información, organización y distribución del trabajo entre los de un grupo, etc...).

Las ventajas observadas, nos demuestran que favorece el trabajo en grupo, la toma de decisiones, enriquece el trabajo cooperativo que se realiza en esta modalidad, promueve la reflexión, la participación y el análisis crítico, estimula la percepción óculo manual, desarrolla la memoria auditiva, reconoce cantidades, agrupa elementos según criterios, escucha, comprende y trabaja con cuentos interactivos, asocia textos cortos a imágenes, expresa y resalta sus vivencias, ideas, experiencias a través de la expresión oral y grafica, permite aprender hábitos de buen comportamiento, a trabajar en grupo, valorando y respetando las actividades de sus compañeros, aporta, dialoga y presenta su punto de vista, crea y construye escenas, interpreta imágenes identificando elementos básicos descubriendo características comunes.

El niño y la niña conocen a través de la observación directa y la manipulación, ejercitan y aplican lo aprendido mediante diferentes actividades, y con un nivel de dificultad variado. Manipulan software educativos, enfrentando desafíos de diverso orden, buscan información en Internet con ayuda de de un adulto, acerca de un determinado tema. Este tipo de trabajo favorece la cooperación de las familias, ya que acompañan a sus hijas e hijos en la búsqueda y procesamiento de la información.

Preferentemente se ha observado la utilización del computador como un medio de producción y de acceso a información necesaria para desarrollar un determinado tema. El niño y la niña aprenden haciendo y creando. Por ejemplo, si el/la educadora está trabajando en la unidad el universo, los niños y niñas tienen acceso a simuladores, imágenes, videos información de Internet, para buscar información con relación al tema y de esta manera aportar al desarrollo de la experiencia realizada, lo que evidencia un aporte al desarrollo de habilidades cognitivas como trabajar memoria visual, relacionar medio – fin, desarrollar memoria auditiva), uso del perfeccionamiento del

lenguaje y la comunicación (Narrativa de cuentos expresando ideas, escuchando y trabajando con cuentos interactivos, creando tarjetas donde expresen sus sentimientos, dibujando acerca de experiencias vividas, expresar sus ideas, experiencias, vivencias y deseos). Identidad y autonomía personal (Identificación de las características individuales, distinguir sentimientos mediante gestos, desarrollar la autoestima y autoconfianza mediante las actividades realizadas). Pautas elementales de convivencia y relación social (Hábitos de buen comportamiento, trabajo en grupo, relacionarse con el entorno social, creando vínculos de afecto). Descubrimiento del entorno inmediato (representar escenas familiares mediante programas de diseño gráfico, crear juegos, con imágenes de su vida cotidiana, utilizar programas que les ayuden a construir escenas de su entorno, comenzar a familiarizarse con letras y números).

Se observa en el transcurso de las unidades un cambio en las educadoras en cuanto a su metodología de trabajo, las cuales centran más el proceso en el protagonismo de los niños(as). Además la incorporación

de la tecnología revoluciona de alguna manera lo antes realizado, ya que se producen cambios en el ámbito del currículum y de los ambientes de aprendizaje.

3. CONCLUSIONES:

La reflexión y el análisis de la aplicación y los resultados de estudio exploratorio nos permite acercarnos desde una aproximación inicial a los elementos que informan e intentan dar respuesta a la pregunta ¿De qué manera el espiral de reflexión – diseño didáctico con tic, aplicación y resignificación se constituyen en un espacio de desarrollo profesional docente?

Tomando como elemento central, los círculos de reflexión, entendidos como espacio de encuentro profesional, de co-construcción colaborativa y su vinculación con la práctica docente, podemos concluir los siguientes aspectos, en las que se reconoce este espacio, como una oportunidad para el desarrollo profesional docente.

En primer lugar se destaca la conformación de un equipo compuesto por las educadoras y asesoras en las que se estableció una dinámica colaborativa para la construcción de conocimiento, desde una perspectiva dialógica y democrática,

en las que se reconoce y valora, el aporte de todas las integrantes en el debate y co-construcción de las unidades didácticas con TIC. De lo anterior se desprenden elementos como:

- Reconocer esta instancia reflexiva y de resignificación del proceso, como un espacio que fomenta una actitud crítica y propositiva para la mejora de la práctica pedagógica.
- Aceptar y compartir visiones y necesidades, como punto inicial de actuación y a su vez, ir provocando un cambio en la práctica de las educadoras a partir de sus procesos reflexivos.
- Conformar redes de colaboración entre las educadoras, para intercambiar experiencias e ideas.
- Propiciar procesos colectivos de autorrevisión que han permitido dar lugar a un proceso de aprendizaje, donde el proceso de autoevaluación adquiere, a la vez, potencialidades formativas para las educadoras, incrementando su profesionalidad y crecimiento intelectual.

- Establecer como mecanismo transversal al desarrollo de los círculos, instancias de reflexión, debate y planificación desde una dinámica de trabajo colaborativa y democrática, que validó las voces de las educadoras.

- Aportar elementos desde la didáctica y el currículum desde una visión renovada y actualizada que vincula la teoría y la práctica, fomentando con ello, diseños de prácticas acorde a las actuales necesidades de aprendizaje en los niños y niñas.

- Generar propuesta globalizadoras, que articulan los ámbitos e integran a la comunidad educativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

- Propiciar diseños que integran y articulan la integración de las tic, desde una perspectiva y modelo constructivista, que le otorga la posibilidad de asumir un rol activo, y protagónico a los niños y niñas, generando instancias de trabajo colaborativo.

- Analizar desde la reflexión y la práctica las implicancias que tiene el uso de la tecnología en el marco de las propuestas, profundizando en las oportunidades que estas ofrecen.

- Conformar una comunidad crítica de aprendizaje, en un proyecto conjunto de acción, en un ambiente de deliberación práctica y colaboración, que no excluya el disenso o el conflicto, promoviendo el desarrollo profesional de modo colectivo.

Como resultado del debate y análisis respecto a la importancia de vincular a la escuela, se generan instancias que permiten:

- Involucrar activamente a los equipos de Gestión, educadoras de otros niveles, profesoras de primero básico, familia y alumnos(as) de cursos superiores, generando instancias colaborativas al interior de los equipos. Este espacio es valorado como una oportunidad de vincular a la comunidad educativa, reconociéndolo como un proceso de transformación, que promueve la conformación de una comunidad que

aprende a través de la colaboración y comprensión del proceso educativo.

- Concebir a los miembros de la escuela como personas comprometidas, participativas, que persiguen propósitos comunes y, como tales, se esfuerzan por desarrollar progresivamente modos más eficaces de alcanzar tales metas, respondiendo a las demandas del entorno.

En el marco de la aplicación en el aula de las unidades didácticas se destacan los siguientes aportes:

- La aplicación de las unidades didácticas con tic permitieron promover la innovación en las prácticas pedagógicas de las educadoras, generando a partir de ellas, espacios de análisis de la práctica, desde los procesos reflexivos resignificando la experiencia de aprendizaje con uso de TIC.
- Instalar las competencias en las educadoras para realizar un seguimiento del proceso reflexivo de su aporte en los círculos y para evaluar los aprendizajes y el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior.

. Instalar competencias Tic en el marco de los estándares en las dimensiones pedagógicas, de gestión escolar, técnica y de desarrollo profesional, desde una perspectiva reflexiva y proactiva que favorece la innovación de las prácticas pedagógicas.

. Propiciar en los niños y niñas competencias en las dimensiones tecnológicas de información, comunicación y ética, como aquellas relativas al desarrollo de habilidades cognitivas, comprometidas en los aprendizajes esperados.

· Generar propuestas didácticas flexibles, contextualizadas y pertinentes a la realidad de cada educadora.

4. REFERENCIAS:

- Bartolomé A. (1999) "Nuevas Tecnologías en el Aula, Guía de Supervivencia", Materiales para la innovación educativa, editorial Grao, España.
- Bruce J., Weil M., Calhoun E., (2002) "Modelos de Enseñanza", Biblioteca de Educación, Editorial Gedisa, España.
- Condemarín M. y Medina A. (2000) "Evaluación Auténtica de los Aprendizajes" , Primera Edición, Editorial Andrés Bello
- Díaz-Barriga F. , Hernández G. (2001), "Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista" Editorial Mc Graw Hill, México.
- Eisner E. (1999) "Procesos cognitivos y currículum" Colección Educación/Didáctica, 5º Edición, Editorial Martínez Roca, Barcelona.
- Escamilla J. (2000) "Selección y uso de Tecnología Educativa", Editorial Trilla, México.
- Gardner H. (1997) "La mente no escolarizada, cómo piensan los niños y cómo deberían enseñar las escuelas", Editorial Paidós, España.
- Golbeck S. (2002) "Modelos de Instrucción para la educación en la niñez temprana" Clearinghouse on Elementary and Early Childhood Education University of Illinois, Estados Unidos.
- J. Siraj-Blatchford (2005) Nuevas tecnologías para la educación infantil y primaria, Editorial Morata, Madrid.
- Haugland S. (2000) "Computadoras y niños pequeños" Clearinghouse on Elementary and Early Childhood Education University of Illinois, Estados Unidos.
- Hohman M., Weikart D. (2000) "La Educación de los niños pequeños en acción; Manual para los profesionales de la educación infantil", Editorial Trillas, primera reimpresión, México.
- Lacasa P. Y Villuendas D. (2000) "Acción y Representación en el niño: Interacción social y Aprendizaje", colección Investigación, Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica, Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid.

- Mineduc (2003) "Informática Educativa para Párvulos", Departamento de comunicaciones.
- Mineduc (2001) "Bases Curriculares de la Educación Parvularia", Unidad de Currículum y Evaluación, Santiago, Chile.
- Molles J.(1998) "El juego en la Educación Infantil y Primaria", Ediciones Morata, Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid.
- Revista Pensamiento Educativo, volúmenes 20 y 21, "Nuevas Tecnologías en la Escuela", Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Educación.
- Romero R, (2006) "Nuevas tecnologías en educación infantil", editorial Mad, Sevilla.
- Pino J. (2000) "Cómo aprenden y qué aprenden los niños usando las computadoras", revista UMBRAL N°9, Mayo, Centro de Investigación y Desarrollo de la Educación CIDE.



FLEXITIC: Docencia reflexiva con TIC para alfabetización científica estudiantil

Aguilera, M. Garrido, E. J., Mujica, E. Quiroz, H. *

RESUMEN

La propuesta aquí descrita, fue desarrollada con el fin de propiciar la conformación de ambientes de aprendizaje destinados al desarrollo de competencias científicas acordes al currículum escolar chileno, incorporando diversas Tecnologías de Información y Comunicación (TIC); mediante un proceso de exploración, comprensión y resignificación para su uso, llevado a cabo por docentes de aula a través de instancias de diálogo, colaboración, reflexión y toma de decisiones denominada Círculos Profesionales de Reflexión Docente. Tomando como marco conceptual curricular la relación entre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), los docentes participantes agrupados en cada

círculo diseñaron y pusieron en práctica un conjunto de diseños de aula (secuencias formativas) con estudiantes del Nivel Básico 6 (8° año de educación general básica), utilizando el método indagativo como forma de organizar las actividades de aprendizaje. Los resultados obtenidos muestran, por una parte, la oportunidad para promover cambios en las creencias de los docentes a partir de los espacios de reflexión colaborativo y, por otro, el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas en los estudiantes.

Palabras claves. TIC, CTS, Reflexión Docente, Método Indagativo, Formación permanente para profesores de ciencias.

SUMMARY

The proposal here described was developed with the purpose of propitiating the conformation of learning environments dedicated to the development of scientific competences, in agreement with the Chilean school curriculum incorporating diverse Information Technologies Communication (ICTs) and mediating an exploration process, in order to understand the resignification for their use carried out for educational of classroom through an instances of dialogue, collaboration, reflection and decision making, denominated Professional Circles of Educational Reflection. Taking as conceptual curricular frame, the relationship among Science, Technology and Society (CTS), the educational participants belonging to each circle, designed and applied a set of classroom designs (formative sequences) with students of the Basic Level 6 (8° year of general basic education), using the inquiring

method as a way of organizing the learning activities. Results obtained show on one hand, the opportunity to promote changes in the beliefs of the teachers, starting from the collaborative reflection spaces, and for the other, the development of scientific and technological competences in the students.



1. INTRODUCCION

El proyecto de innovación FLEXITIC, Docencia Reflexiva con TIC para Alfabetización Científica Estudiantil, fue desarrollado durante 2007 por un equipo multidisciplinario del Centro Zonal Costadigital ¹ El CZCD es uno de los nodos universitarios que forman parte de la red nacional de informática educativa creada en el año 2005 para implementar el Proyecto Enlaces. La iniciativa Flexitic fue realizada en el marco de los proyectos de innovación financiados por Enlaces, Centro de Educación y Tecnología del Ministerio de Educación de Chile durante el año 2007. de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso en seis establecimientos educacionales de la región de Valparaíso, Chile. Su principal objetivo fue pilotear una estrategia didáctica y profesional de incorporación de TIC en el desarrollo de competencias científicas de estudiantes de 8° básico (NB6), acorde a los aprendizajes esperados establecidos en el currículum del sector de aprendizaje Estudio y Comprensión de la Naturaleza. Para esto, se constituyó una instancia de diálogo, reflexión, aprendizaje, resignificación y de toma de decisión denominada **Círculo Profesional de**

Reflexión Docente la que contó con la participación periódica de los docentes de aula de los colegios involucrados; especialistas de las disciplinas de Física, Biología y Química, provenientes de las escuelas de formación inicial de docentes de la universidad, y de especialistas del campo de la Tecnología Educativa provenientes del Centro Costadigital.

¹ El CZCD es uno de los nodos universitarios que forman parte de la red nacional de informática educativa creada en el año 2005 para implementar el Proyecto Enlaces. La iniciativa Flexitic fue realizada en el marco de los proyectos de innovación financiados por Enlaces, Centro de Educación y Tecnología del Ministerio de Educación de Chile durante el año 2007.

Los ejes articuladores considerados para desarrollar la propuesta fueron los siguientes:

(i) uso del método indagativo como enfoque didáctico para el aprendizaje de las ciencias, (ii) orientación hacia de la comprensión de la relación surgida entre Ciencia, Tecnología y Sociedad, (iii) uso de las TIC desde el enfoque de la experimentación y observación de fenómenos, y (iv) elaboración de los planes de clase desde la perspectiva didáctica de las secuencias formativas.

2. DESCRIPCIÓN.

El proyecto FLEXITIC se desarrolló en tres etapas de trabajo. Como puede apreciarse en la tabla 1, cada etapa utilizó estrategias de trabajo con las cuales facilitar la colaboración, la articulación con el currículum y el aprendizaje profesional docente.

Etapas Cronológicas De Desarrollo	Estrategia
Diseño de Secuencias Formativas	<ul style="list-style-type: none"> - Círculos Profesionales de Reflexión - Enfoque del Método Indagativo - Kit Tecnológico
Implementación de Secuencias Formativas	<ul style="list-style-type: none"> - Círculos Profesionales de Reflexión - Secuencias Formativas - Kit Tecnológico
Seguimiento y Evaluación de Iniciativa	<ul style="list-style-type: none"> - Pre y Post-Test - Observación de Clases - Relevamiento de Opiniones

Tabla 1. Etapas y Estrategias usadas por el Proyecto Flexi

La caracterización de cada etapa y sus características es la siguiente:

Diseño de Secuencias Formativas.

La primera etapa del proyecto consistió en propiciar un espacio profesional de colaboración en la que los docentes participantes pudieran elaborar diseños de aula para la mediación de los aprendizajes curriculares propios del subsector de Comprensión de la Naturaleza, utilizando para esto el enfoque de tres momentos de la fase interactiva de enseñanza y aprendizaje: Momento Inicial, de Desarrollo y de Cierre (Giné & Parcerisa, 2003).

El diseño de estas secuencias, ejecutado entre los meses de mayo y agosto de 2007, se inició con un proceso de reconociendo de las creencias, experiencias y conocimientos que las y los docentes participantes habían construido sobre el uso de TIC en ciencias a lo largo de su experiencia profesional, para luego propiciar acciones de formación que permitieran consensuar y mejorar de manera colaborativa el sentido y las estrategias de uso de los medios curriculares y tecnológicos requeridos para que los estudiantes

desarrollaran aprendizajes científicos. Para lograr esto se utilizaron las siguientes estrategias:

a) *Conformación de 2 Círculos Profesionales de Reflexión.* Instancia de colaboración entre pares conformada por los docentes de cada establecimiento participante en el proyecto, especialistas provenientes de las áreas de Física, Biología, Química e Informática Educativa, junto con un facilitador responsable de coordinar el funcionamiento del Círculo.

La principal función de la instancia era posibilitar el diálogo, reflexión y toma de decisión respecto a tópicos pedagógicos, didácticos y tecnológicos necesarios para un diseño común de situaciones de aprendizaje innovadoras. Estas funciones se potenciaron a partir de un esquema de retroacción entre la discusión teórica y la experiencia práctica:

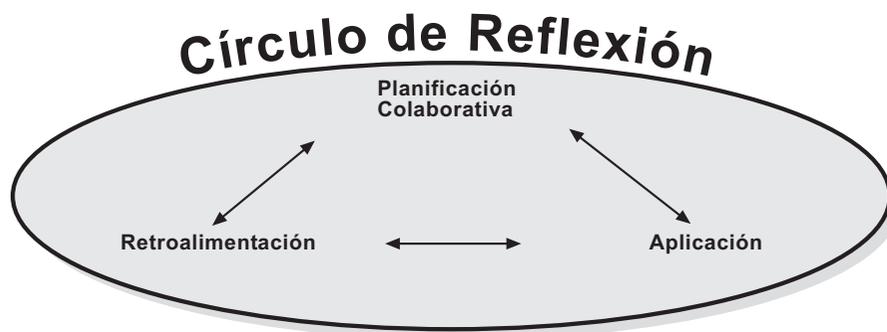


Figura 1. Esquema de retroacción de los Círculos Profesionales de Reflexión

Con el fin de promover el diálogo e intercambio entre pares evitando la monopolización, unilateralidad o ausencia de tiempo para las interacciones dentro de cada círculo, se optó por un número reducido de docentes de aula, conformando de esta manera dos círculos con tres docentes de aula (cada uno proveniente de diferentes establecimientos), cuatro especialistas que contribuían desde sus áreas de experticias y una mediadora que debía propiciar que la toma de decisión final surgiera del acuerdo entre los docentes de aula. La frecuencia de reunión fue cada 15 días.

Considerando que la principal meta de los círculos era la reconstrucción de conocimiento didáctico a partir de la retroacción entre teoría y práctica y el perfilamiento de los roles fue muy emergente, dando forma a la siguiente caracterización:

- *Docente de Aula*: Protagonista del Círculo, su rol implicó tomar las decisiones con sus pares para la definición de los enfoques a ser utilizados en los diseños de aula y la estrategia de uso de las TIC para la mediación de los aprendizajes científicos.

- Docente Especialista Curricular, concebido bajo la figura de un asesor que contribuyó desde una mirada didáctica a la transposición del campo disciplinario científico en la construcción del diseño propuesto por los docentes de aula, procurando que aquellos reflejaran la actualización de contenidos, la innovación didáctica y la promoción de competencias científicas.
- Docente Especialista en Informática Educativa, al igual que el anterior fue concebido bajo una óptica de asesor desde la cual contribuir desde la experticia sobre

las oportunidades y límites de la incorporación de TIC en el diseño didáctico, enriqueciendo las secuencias formativas.

- Mediador del Círculo, concebido como un facilitador de la participación e interacción de los anteriores actores en el marco de propiciar el diálogo, acuerdo y toma de decisión en el diseño de las secuencias formativas.

Los flujos de información e interacción producidos en los Círculos pueden esquematizarse de acuerdo a la siguiente figura:

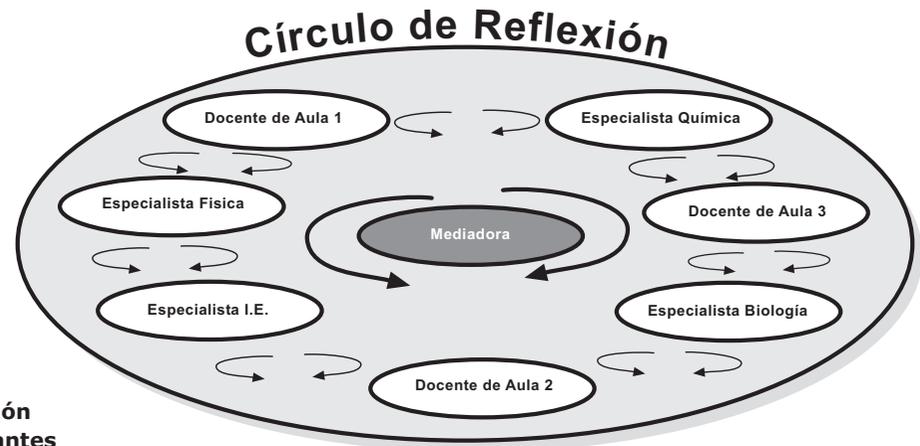


Figura 2.
Esquema
de la Interacción
entre participantes
del Círculo Profesional de Reflexión.

a) Enfoque Metodológico Indagativo. Marco didáctico que permitió la articulación de los objetivos curriculares y la estrategia didáctica diseñada para la mediación de los aprendizajes. Permitted la definición de los pasos requeridos para aproximarse al enfoque indagatorio, los que fueron analizados y vueltos a situar por cada Círculo, de acuerdo a la eficacia del método, el sentido de cada paso o sub-etapa, el rol de la experimentación como vehículo de mediación de aprendizajes con los estudiantes y las oportunidades de articulación con las TIC.

Las etapas que fueron incluidas en cada uno de los planeamientos de clase fue la siguiente:

- Fase de Focalización o delimitación del tema a ser estudiado, implicó la presentación y caracterización de un problema contextualizado vinculado el tema de ciencias.

- Fase de Experimentación o aplicación concreta del fenómeno estudiado por parte de los estudiantes, explícitamente debió incorporar el uso de TIC para facilitar aprendizajes procedimentales.

- Fase de Conceptualización o resignificación del tema por parte del estudiante.

- Fase de Transferencia o uso aplicado de conceptos y procedimientos abordados en una situación problemática propia del contexto de los estudiantes.

La iniciativa permitió diseñar un total de seis secuencias definidas en concordancia a tres temáticas incluidas en el Currículum de Comprensión de la Naturaleza para Octavo Básico. ²

² (ver: <http://www.curriculum-mineduc.cl/>)

Círculo Reflexivo	Secuencia	Temática Abordada
A	1	Calentamiento Global y procesos físicos involucrados
	2	Desarrollo sustentable, sus necesidades y posibilidades
	3	Reproducción como una función especial para la conservación de la vida y las especies
B	1	Calentamiento Global y procesos físicos involucrados
	2	Desarrollo sustentable, sus necesidades y posibilidades
	3	Reproducción como una función especial para la conservación de la vida y las especies

Tabla 2.- Temas abordados en secuencias formativas diseñadas.

a) Kit Tecnológico. En consideración del propósito de diseñar una estrategia para incorporar diferentes recursos TIC en la mediación de los aprendizajes científicos, se estableció un set de medios tecnológicos seleccionados en concordancia con los propósitos y temáticas definidas por el currículum de ciencias, el que fue puesto a

disposición de los Círculos Profesionales de Reflexión Profesional para su aprendizaje, análisis, selección y articulación con las secuencias formativas diseñadas.

Consistente con el enfoque emergente de los diseños realizados por los docentes, el kit adquirió una característica de flexibilidad

que lo hizo incluir nuevos recursos, de acuerdo al eje necesidad/oportunidad surgida.

Los componentes del set tecnológico resultante estuvieron compuestos por hardware, recursos audiovisuales y un espacio virtual, compatibles con la infraestructura tecnológica pre-existente en los establecimientos:

Hardware
Medidor de PH, llamado "Turtle": Conexión por puerto serie RS-232 con un software que se instala en sistema operativo Windows 98, y XP. Además puede graficar y guardar un archivo que puede ser abierto con Excel.
Interfaz 1208 LS: Tarjeta de adquisición de datos, la cual se utiliza para capturar datos de luminosidad y temperatura. Éstas mediciones se realizan conectando los componentes: NTC y LDR.
Termistor NTC: resistencia eléctrica que disminuye su valor en función del aumento de la temperatura.
Fotorresistor LDR: resistencia que disminuye con el aumento de intensidad de luz que incide sobre él.
Microscopio electrónico: artefacto con conexión al puerto USB del computador. Recursos Audiovisuales

Recursos audiovisuales
"Gemación" Video de la división de la levadura visto en cámara rápida.
"Pequeños pero importantes": Vídeo que revisa la evolución desde los microorganismos.
"Genéa": Flash que explica los cromosomas diferenciadores del sexo en la especie humana
"Una Verdad Incómoda": video presentado por el ex-vicepresidente de EEUU Al Gore, en el cual se explican los efectos provocados por el calentamiento global.
"Sustentable": Video del Servicio Nacional del Consumidor que promueve el ahorro del agua.
Espacio Virtual De Colaboración
Ha sido habilitada una plataforma de colaboración utilizando el entorno Moodle: http://enlaces.ucv.cl/flexi

Tabla 3. Recursos disponibles por cada Círculo Profesional de Reflexión Docente para el diseño de secuencias.

Implementación de Secuencias Formativas

La segunda etapa del proyecto consistió en aplicar en contextos de aprendizaje de aula los diferentes diseños creados por los docentes con el fin de validar las estrategias y enfoques de uso de las TIC. Al igual que el proceso de diseño, esta etapa propició la evaluación y reflexión colaborativa entre los docentes con el fin de conocer las experiencias vivenciadas por los pares y contribuir al mejoramiento de las secuencias formativas.

Para esto, las estrategias utilizadas debían facilitar el que los miembros de cada círculo implementaran en aula; a partir de elementos comunes, compartieran y analizaran las experiencias y resultados, propiciando la modificación de las secuencias a partir de una resignificación colaborativa de la experiencia.

Las características de las estrategias de esta etapa, realizada entre los meses de Agosto y Noviembre de 2007, fue la siguiente:

a) *Círculos Profesionales de Reflexión*. Esta Instancia fue conformada de manera similar a la de la etapa de diseño. Su propósito

fundamental fue facilitar la puesta en común, dialogo, reflexión y toma de decisiones para la mejora de los tres diseños de aprendizaje creados y aplicados. Ésta finalizó con una puesta en común del conjunto de docentes participantes de la experiencia Flexitic, con el fin de evaluar el conjunto de la iniciativa.

b) *Secuencias Formativas*. Tal y como fue indicado anteriormente, el producto central de la primera etapa de funcionamiento de los Círculos Profesionales de Reflexión fue la obtención de seis secuencias de formación -3 por cada Círculo- las que fueron aplicadas en dos cursos de 8° año básico por cada profesor participante. El número total de estudiantes involucrados fue de 358.

c) *Kit Tecnológico*. El Kit Tecnológico identificado en la etapa de diseño fue incorporado en las sesiones de desarrollo de las secuencias de formación de acuerdo a una estrategia que permitiera a todos los establecimientos hacer uso de aquellos recursos de mayor valor cuyo número era limitado. De esta manera, algunos recursos como los Phímetros, fueron enviados y retirados de los establecimientos de acuerdo



a la necesidad y avance de cada secuencia formativa.

En consideración de lo anterior, cada profesor/a pudo contar con el siguiente Kit provisto por el proyecto, para la realización de las clases diseñadas:

Recursos	Recursos Complementarios
Interfaces adquisidoras de datos	3 juegos de:
<ul style="list-style-type: none"> - 4 sensores de luz. - 4 sensores de temperatura. - Software para instalar las interfaces en los computadores. 	Vasos precipitados <ul style="list-style-type: none"> - Tubos de ensayo - Pinzas de madera - Ampolletas de diferentes potencias (40W, 60W, 75W y 100W, normales y de ahorro de energía. - Lámparas. - Agua destilada. - Levadura. - Azúcar. - Fotocopias. - Elodeas. - Cáscaras de frutas y verduras. - Botellas de plástico.

Tabla 4. Recursos utilizados durante la aplicación en aula de las secuencias formativas

Seguimiento y Evaluación

La tercera etapa del proyecto estuvo destinada a relevar evidencias que permitieran establecer el impacto de las diferentes acciones realizadas a lo largo de las etapas anteriores mediante un enfoque de investigación evaluativa que consideró las siguientes estrategias:

a) Pre y Post Test: Instrumento categorizado que fue aplicado con el fin de comparar resultados entre el grupo de estudiantes participante de la experiencia (Grupo Experimental) y un grupo de estudiantes que no participó de ninguna actividad de intervención (Grupo Control). La forma de medición fue la aplicación de un cuestionario destinado a identificar la posición de los estudiantes respecto a juicios y afirmaciones que daban cuenta de la relación entre Ciencia, Tecnología y Sociedad, y su método de comparación fue un análisis descriptivo.

719 fueron los estudiantes que respondieron el Pre-Test y 734 los que hicieron lo mismo durante la aplicación del Post-Test.

b) Observación de Clases: Con el fin de poder caracterizar e identificar aspectos claves de la práctica realizada en los cursos que participaron de la intervención, se implementó un proceso de observación de clases mediante la filmación de una muestra de sesiones realizadas por los docentes participantes. El análisis de esta evidencia se efectuó mediante el levantamiento de unidades de significado que permitió elaborar un conjunto de núcleos temáticos interpretativos.

c) Relevamiento de Opiniones: Finalmente y con el fin de establecer una base analítica de percepciones y valoraciones de protagonistas, se realizó 2 rondas de entrevistas semiestructuradas de carácter estandarizado y un grupo de discusión a los seis docentes de aula participantes. El análisis de esta evidencia fue efectuado mediante el levantamiento de unidades de significado que permitió elaborar y comparar un conjunto de núcleos temáticos interpretativos.



3. ANÁLISIS

La perspectiva de análisis relevada en este artículo busca establecer las oportunidades y límites para el cambio de discurso y práctica docente con TIC en el ámbito de las ciencias surgida en el proceso de diálogo e intercambio producido a lo largo de la experiencia en los Círculos Profesionales de Reflexión Docente.

Para esto se ha utilizado como marco referencial la perspectiva que sitúa la construcción de las Teorías Implícitas (Clark & Peterson, 1990; Marcelo García, 1987; Pozo, Scheuer, Mateos & Pérez Echeverría, 2006; Vogliotti & Macchiarola, 2003) que los docentes poseen sobre la enseñanza y/o el aprendizaje dentro de un sustrato cultural producido en el marco de las prácticas habituales que reflejan un conjunto de creencias y acciones profesionales que facilitan o dificultan la adecuación del sujeto a nuevos escenarios o situaciones de innovación, tal como lo señala Pozo (2006):

“Por poner un solo ejemplo...si las creencias sobre el aprendizaje tiene su origen en atribuir a los demás los propios estados

mentales, será más difícil entender estados mentales y representaciones alejadas de las propias, como exigen las teorías cercanas a los enfoques constructivistas” (pp.37).

A la luz de este razonamiento, el interés manifiesto de los círculos como estrategia de desarrollo profesional se centró primeramente en explicitar y resituar socialmente (trabajo de pares) la base intuitiva o tácita de saber o conocimiento profesional (Atkinson y Claxton, 2002; Schön 1998) desde la cual, cada docente proponía articular el conjunto de tecnologías de información y comunicación incluidos en la propuesta (Kit Tecnológico) para la mediación de aprendizajes incluidos en el marco de enseñanza y aprendizaje científico (Currículum Obligatorio).

De esta manera se buscó conciliar las creencias y el conocimiento profesional fundamentado en situación recursiva-colaborativa de innovación, a partir de la explicitación de la propia acción, la construcción de consensos epistemológicos disciplinares y la toma común de decisiones para abordar conceptos y procedimientos científicos apoyados por TIC.

Asumiendo que la introducción de los artefactos TIC (construcciones socioculturales) considerados en la propuesta provocaría un desequilibrio en el espacio ecosistémico habitual (Bronfenbrenner, 1987) de docentes, estudiantes y otros artefactos que dan vida a la sala de clases, resultaba necesario facilitar el proceso de rearticulación, reequilibrio y resignificación del entorno ecológico en el que se desenvuelven los procesos de enseñanza y aprendizaje (Zhao y Frank, 2003), lo que conectaba directamente con la mediación de las teorías implícitas de los docentes y por ende con un espacio de interacción como el ofrecido por la estrategia del Círculo de Reflexión Profesional Docente.

La evidencia analizada, muestra que los docentes efectivamente afrontaron una etapa de conflicto e inestabilidad provocada por el cuestionamiento al que debieron exponer sus habituales didácticas y el uso previsto para las TIC. A lo que se sumó un horizonte de nuevos enfoques y estrategias para articular las TIC con el aprendizaje científico surgido tanto del aporte de los especialistas, como de la

reflexión y posterior evaluación colectiva a las oportunidades, diferencias y similitudes contextuales.

De esta manera, los docentes utilizaron en un inicio un discurso centrado en el foco de la enseñanza, con una imagen de su rol construida en torno a la posesión del conocimiento, con actividades de propuestas para los estudiantes donde se priorizaba la reproducción conceptual y la observación de procedimientos realizados por el docente.

Entre los argumentos develados tras este argumento se cuentan: (i) la influencia del entorno socioculturales (nivel educacional de la familia, recursos disponibles en el establecimiento) sobre las oportunidades cognitivas de los estudiantes; (ii) el marco epistemológico a partir del cual se comprende el aprendizaje, entendido fundamentalmente como un fenómeno objetivo, adquirible y externo al sujeto y (iii) la preocupación primordial en el avance y profundidad de los contenidos establecidos en el currículum, lo que dificultó la apreciación y valoración de las habilidades y competencias científicas.

El desenvolvimiento de la estrategia del Círculo, sin embargo, propicio un itinerario de colaboración y cambio discursivo compuesto por 6 etapas o fases:

1. Manifestación de la creencia didáctica.
2. Cuestionamiento de la creencia entre pares.
3. Contrastación con argumentos de otras creencias.
4. Reflexión retroactiva Personal-Colectiva del argumento didáctico.
5. Construcción y acuerdo de una creencia colectiva.
6. Toma didáctica de decisiones.

En cada una de estas fases, el flujo de información y diálogo fue sustentado en un proceso de reflexión sobre la acción profesional docente mediante el cual se buscó mirar prospectivamente la experiencia vivida en las prácticas de aula, sus fundamentos, razones y condiciones de ejercicio. De esta manera, epistemológicamente cada Círculo favoreció la construcción de conocimiento desde una perspectiva de reflexión personal y análisis colectivo de lo acaecido en la práctica de aula, argumentos enriquecidos

por las opiniones, nuevas perspectivas y experiencias aportados por los especialistas universitarios quienes bajo un esquema de facilitadores fueron contribuyendo con propuestas para la definición de los objetivos de formación, del diseño de los experimentos con uso de TIC y de las perspectivas de evaluación posibles de incorporar en los diseños, lo que resultó importante para la toma de decisiones de los docentes.

Por otro lado, la observación de las prácticas de aula efectuadas por los docentes durante la aplicación de las secuencia, permite establecer las siguientes características:

- Uso del Método Indagatorio como eje articulador de las clases.
- Incorporación de las TIC para apoyar la experimentación y observación directa de fenómenos por parte de los estudiantes.
- Explicitación organizada de tres momentos instruccionales: Inicio, Desarrollo y Cierre de sesiones.

- Valoración del error como estrategia de enseñanza para el aprendizaje científico.
- Modificación discursiva de creencias sobre el aprendizaje de las ciencias.
- Modificación del rol del profesor desde un eje centrado en la enseñanza hacia un eje centrado en el aprendizaje.

En suma, el análisis sobre la estrategia de los Círculos de Reflexión Profesional Docente permite afirmar que posee un valor y oportunidad para la mediación de cambios en niveles de colaboración, intercambio y redefinición de roles didácticos donde habitualmente los modelos de formación permanente de docentes orientados individualmente o de observación/evaluación (Imbernon, 2004) no logran, al no incluir dentro de su articulación la valoración y resignificancia a los sustratos de creencias y experiencias contextuales vivenciadas que poseen los docentes.

4. CONCLUSIONES

La experiencia ofrecida por los Círculos de Reflexión Profesional Docente utilizados en el proyecto Flexitic, sitúan la discusión sobre la incorporación de las TIC en el ejercicio docente en una perspectiva de articulación multidimensional (creencias, conocimiento implícito, diversidad contextual, saber profesional) que resignifica sus usos de manera articulada a las necesidades curriculares y colaborativa.

En otras palabras el foco no puede estar puesto solo en la calidad del modelo de formación continua de los docentes, más bien, en el papel que se devela a la experiencia del docente y la oportunidad para acompañar la modificación de dicha perspectiva. Esta diferenciación epistémica no debe ser reducida a la discusión entre la preeminencia de la Teoría o de la Práctica, lo que conduciría a una comprensión igualmente reduccionista, sino que debe ser comprendida como un proceso innovador que concibe la imposibilidad de comprender por separada la teoría y la práctica (Gimeno, 1998), al transformarla en un principio integrador y dialéctico del conocimiento que trae

consigo un maestro y del conocimiento que se aprende durante la labor profesional, haciéndola convergente en la dimensión de Praxis.

La interacción de los docentes en un proceso de desequilibrio-equilibrio respecto de sus creencias, concepciones y conocimientos, dio forma a un reposicionamiento nacido de la reflexión en un contexto de trabajo colaborativo y quehacer en las aulas, que les exigió una *“capacidad de crear nuevas visiones, de entender los problemas de nuevas maneras no previstas en su conocimiento de casos anteriores”* (Contreras, 1997:78) o como señala Imbernon *“el contacto con la práctica educativa ese conocimiento profesional se ve enriquecido por otros ámbitos: el moral y ético (por todas las características políticas de la educación); la toma de decisión sobre lo que hay que hacer en situaciones determinadas (disciplina, evaluación, selección, acreditación, etc.)”* (2001:39).

De esta manera es posible establecer las siguientes conclusiones surgidas de la estrategia de apropiación TIC utilizada con los Círculos de Reflexión Profesional Docente:

1. La estrategia de trabajar colaborativamente entre pares mediante los Círculos Profesionales de Aprendizaje, resulta relevante como medio de resignificación docente para el uso e incorporación de nuevas tecnologías de información y comunicación al campo de práctica de los y las docentes. La alta valoración que los participantes hacen de la misma, muestra su potencial como estrategia de formación docente.

2. La participación de especialistas curriculares y de informática educativa en una figura de convergencia con las discusiones y decisiones tomadas por los docentes, resulta un elemento relevante porque permite mediar la actualización de contenidos científicos, nuevas estrategias didácticas y usos innovadores de las TIC.

3. La mediación que realiza la figura de un mediador es trascendental para asegurar la horizontalidad de las discusiones y acuerdos, democratizando y revalorando la importancia de las experiencias previas, conocimiento de contextos e historias personales que cada docente pone a discusión.

4. La conformación y articulación de un KIT TIC inicial básico y en crecimiento, fue un aspecto clave para dar coherencia a un enfoque que se sitúa en reconocer la toma de decisión colaborativa de los docentes como punto de partida para la construcción e implementación de innovaciones.

5. El proceso de implementación en aula, requirió la presencia periódica de un especialista TIC (del equipo de Investigación) como actor mediador y facilitador de los usos de las interfaces y sensores durante las experimentaciones.

Respecto a los aprendizajes profesionales desarrollados por los docentes participantes se puede establecer que:

i. Los docentes lograron empoderarse de una metodología como la indagativa que resulto ajena y compleja al inicio del proyecto, en una práctica más habitual hacia el final del proyecto.

ii. Los docentes aprendieron a utilizar un conjunto de recursos TIC dentro de un marco didáctico diseñado por ellos mismos, lo que facilitó encontrar un sentido de uso a las nuevas tecnologías que incorporaron en el aula.

5. REFERENCIAS

- Atkinson, T., & Claxton, G. (2002). *El profesor intuitivo*. Barcelona: Octaedro.
- Bronfenbrenner, U. (1987). *La ecología del desarrollo humano*. Barcelona; Buenos Aires: Paidós.
- Clark, C., & Peterson, P. (1990). Procesos de pensamiento de los docentes. In M. Wittrok (Ed.), *La investigación de la enseñanza, III. Profesores y alumnos* (Vol. 3, pp. 443-539). Barcelona: Paidós; MEC.
- Contreras, J. (1997). *La autonomía del profesorado*. Madrid: Morata.
- Gimeno, J. (1998). *Poderes inestables en educación*. Madrid: Morata.
- Giné, N., & Parcerisa, A. (2003). *Planificación y análisis de la práctica educativa, la secuencia formativa: fundamentos y aplicación*. Barcelona: Grao.
- Imbernon, F. (2001). La profesión docente ante los desafíos del presente y del futuro. In C. Marcelo (Ed.), *La función docente* (pp. 27-45). Madrid: Síntesis Educación.
- Imbernon, F. (2004). *La formación y el desarrollo profesional del profesorado: hacia una nueva cultura profesional* (6° ed.). Barcelona: Grao.
- Marcelo García, C. (1987). *El pensamiento del profesor*. Barcelona: Ediciones GREAC.
- Pozo, J. I. (2006). La nueva cultura del aprendizaje en la sociedad del conocimiento. In J. I. Pozo, N. Scheuer, M. d. P. Pérez Echeverría, M. Mateos, E. Martín & M. De la Cruz (Eds.), *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: Las concepciones de profesores y alumnos* (pp. 29-53). Barcelona: Grao.
- Pozo, J. I., Scheuer, N., Mateos, M., & Pérez Echeverría, M. d. P. (2006). Las teorías implícitas sobre el aprendizaje y la enseñanza. In J. I. Pozo, N. Scheuer, M. d. P. Pérez Echeverría, M. Mateos, E. Martín & M. De la Cruz (Eds.), *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: Las concepciones de profesores y alumnos* (pp. 95-132). Barcelona: Grao.
- Schön, D. A. (1998). *El profesional reflexivo*:

Cómo piensan los profesionales cuando actúan. Barcelona: Paidós.

Vogliotti, A., & Macchiarola, V. (2003). *Teorías implícitas, innovación educativa y formación profesional de docentes.* Paper presented at the Congreso latinoamericano de educación superior, San Luis, Argentina.

Zhao, Y., & Frank, K. (2003). Factors affecting technology uses in schools: an ecological perspective. *American educational research journal*, 40 (winter)(4), 807-840.



TIC Y APRENDIZAJE. SERVICIO DE LA COMUNIDAD RURAL

Valeria Guajardo, V. Ortega, R.*

RESUMEN

El proyecto "TIC Y APRENDIZAJE: SERVICIO DE LA COMUNIDAD RURAL", es una iniciativa piloto de formación continua e innovación didáctica que recrea el quehacer educativo, interrelacionando el currículum de Enseñanza General Básica (específicamente, los sectores de lenguaje y comunicación, matemática y ciencias) con las múltiples posibilidades creativas y comunicativas proporcionadas por las TIC, con una clara intencionalidad pedagógica vinculada al desarrollo de las actitudes prosociales, básicas, propias de una ciudadanía participativa y cuyas estrategias didácticas favorecen la relación escuelas comunidad a través de proyectos de "Aprendizaje Servicio".

Las acciones del proyecto "TIC Y APRENDIZAJE: SERVICIO DE LA COMUNIDAD RURAL", incluyen aspectos de formación, innovación docente y búsqueda constante, pues se considera oportuno el desarrollo de un proceso de formación integrado y reflexivo sobre la propia labor docente. Con este enfoque se considera también el desarrollo de actividades de formación en el marco de un proyecto que prevé desde su inicio un estilo de trabajo que facilita la cooperación y el intercambio de experiencias entre los docentes y alumnos participantes, además de la aplicación de las TIC de manera práctica y funcional asistiendo un enfoque innovador de integración del APS en la educación formal.

Este proyecto piloto consideró la interrelación de tres elementos esenciales:

*Pontificia Universidad Católica de Chile Centro de Informática Educativa Facultad de Ingeniería-Facultad de Educación

a. Innovación:

El proyecto piloto propone una relación sistemática entre el APS y las TIC. El proyecto tiene como objetivo facilitar la innovación didáctica vinculada a proyectos de aprendizaje servicio con aplicación de tecnologías digitales. Se trata de favorecer la integración de las TIC en el aula a través de proyectos de APS, de forma tal que el APS se integre en el currículum escolar y no sean actividades solidarias aisladas o paralelas al proceso de enseñanza y aprendizaje.

Adicionalmente, se pretende generar contextos de enseñanza y aprendizaje innovadores con respecto a las TIC, pues la aplicación de los diversos apoyos tecnológicos innovadores se hará de manera funcional, como herramientas que se deben al objetivo social y de aprendizaje de cada proyecto escuela. A esto se suma el APS como "metodología didáctica innovadora"; un método activo de enseñanza según Piaget y también una estrategia para generar "aprendizajes significativos" es decir puestos en contexto y con el educando como protagonista (Rogers &Freiberg, 1979).

b. Perfeccionamiento permanente de los docentes:

El proyecto expone un modelo de formación docente permanente centrado en el acompañamiento técnico-pedagógico en cada contexto, promoviendo la innovación en las aulas y la construcción de conocimiento en conjunto con las comunidades rurales. Con este proyecto se propone una experiencia de perfeccionamiento docente que se fundamenta en: i) un proceso de formación que modifica el acompañamiento tradicional ya que predomina una asesoría en relación al diseño, implementación y evaluación de un proyecto práctico concreto, además que se profundiza en un contexto más propio del aprendizaje, centrado en los contenidos curriculares específicos considerados en cada experiencia educativa, los cuales están asociados fundamentalmente a los sectores de lenguaje, matemáticas y ciencias; ii) el perfeccionamiento de los docentes en el ámbito del uso de las TIC y de la metodología del APS se integra en el proceso de planificación, aplicación y evaluación de cada uno de los proyectos

de innovación que se han comprometido a ejecutar en las escuelas. La dotación de recursos y la asesoría pedagógica – socio-comunitaria es específica para cada proyecto, y considera –paralelamente-- encuentros para compartir experiencias y entregar retroalimentaciones en torno al uso de las TIC y el APS.

c. Investigación:

El proyecto piloto considera la evaluación de las 6 experiencias en el enarco de las escuelas rurales centrando el análisis en los obstáculos y las potencialidades que tienen los proyectos de APS con aplicación de TIC en la educación básica rural. Del mismo modo, se trabajará en la optimización técnico-pedagógicamente las experiencias solidarias de aprendizaje servicio con uso de TIC desarrolladas.

¹ Se entiende como Pro-Socialidad "acciones que tienden a beneficiar a otros, sin previsión de recompensas. Se diferencia del altruismo en que no se define por las intenciones del actor, sino por la efectiva satisfacción del destinatario de la acción". María Nieves Tapia. Programa Escuelas Solidarias, Buenos Aires. 2008

DESCRIPTORES TEMATICOS O PALABRAS CLAVES

Aprendizaje-servicio; integración curricular de TIC; metodología de proyectos; proyectos solidarios; competencias TIC docentes y alumnos; habilidades cognitivas alumnos; actitudes prosociales; herramientas de productividad; informática educativa.

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

El Centro Zonal UC a través de sus áreas pedagógica y socio-comunitaria, tiene como una de sus líneas de trabajo prioritarias, potenciar el uso de las TIC mediante un enfoque educativo que fomente los valores propios de una ciudadanía más participativa, pero desde una perspectiva integrada a las diferentes áreas de conocimiento y del currículum escolar de la Educación General Básica.

En este sentido, se decidió poner en marcha un programa piloto de formación y acompañamiento a profesores y alumnos de 6 escuelas rurales de la Región Metropolitana, adscritas al proyecto Enlaces en Red ²

2 El hecho de seleccionar especialmente escuelas egresadas de Enlaces Rural, pero que actualmente están participando de Enlaces en Red se debe justamente a que éstas se encuentran recibiendo servicios pedagógicos que no necesariamente consideran las características particulares que presentan estos establecimientos. Concretamente, durante los seminarios pedagógicos de Enlaces en Red no se logra establecer un trabajo personalizado con los docentes; y tampoco se establecen estrategias de seguimiento y/o acompañamiento a la transferencia realizada por los docentes a sus colegas y/o alumnos. En este sentido, el presente proyecto piloto retoma procesos de perfeccionamiento docente, asociados a mecanismos de acompañamiento y evaluación constante de sus prácticas pedagógicas, presentándose a su vez como una posible propuesta para acompañar a las escuelas egresadas del proyecto Enlaces Rural (por ejemplo, un posible Año 4).



1. DESDE EL PROYECTO ENLACES: INCORPORACIÓN CURRICULAR DE LAS TIC

Desde sus inicios el proyecto Enlaces ha logrado capacitar a los profesores en informática educativa, dejando abierta la oportunidad para trabajar de manera más intencionada con los alumnos y la comunidad. Según el último informe del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo "las evaluaciones del proyecto Enlaces muestran que sus logros principales tienen

que ver más con el acceso equitativo a las tecnologías que con el uso pedagógico. La integración curricular de las TIC es un proceso complejo que requiere un cambio más integral de los métodos de enseñanza, un papel **MÁS ACTIVO DEL ESTUDIANTE** y una transformación **EN LA FORMA EN QUE LAS TIC SON PERCIBIDAS EN EL AMBITO EDUCACIONAL**" (Ortega, E. y Guell, V., 2006)

En este sentido, la experiencia de Enlaces indica que la infraestructura por si sola no basta para asegurar el uso curricular deseado y Lo anterior ha invitado a Enlaces a modificar sus énfasis considerando, por ejemplo, la incorporación de computadores y tecnología en el aula.

La encuesta Nacional Docente realizada por el MINEDUC y el PNUD en 2003, indica que varios son los factores que inciden en el uso pedagógico de los docentes. Dentro de esto destacan:

- Dependencia del establecimiento: los profesores que enseñan en escuelas municipales tienden a usar menos las TIC que los de establecimientos particulares subvencionados. En este sentido el piloto, focaliza los esfuerzos en un grupo de docentes de escuelas rurales públicas, a objeto de intentar acompañar más el proceso de incorporación curricular de las TIC, tanto técnica como pedagógicamente y observar posibles cambios asociados a innovaciones en las prácticas pedagógicas.

- La subjetividad de los profesores es otro factor relevante. La encuesta indica que el Índice de satisfacción laboral docente se asocia con el uso de las tecnologías: en concreto, profesores más motivados con su trabajo innovan más en sus métodos de enseñanza. Por lo mismo, esta motivación adicional se pretende entregar a partir del proyecto piloto y el trabajo socio-comunitario. Documentación de CLAYSS³ indica que los docentes encuentran en el aprendizaje servicio un espacio "privilegiado de desarrollo personal y profesional", lo cual aumenta considerablemente la motivación para la innovación en sus prácticas educativas.

Por su parte, si el espacio educativo incentiva el uso de las Tecnologías a través de proyectos o programas específicos que cuenten con el apoyo y liderazgo de las autoridades de la escuela, el docente sentirá que el riesgo individual de utilizar las tecnologías es menor. De aquí la importancia para el logro de este proyecto piloto, de buscar compromisos desde los Sostenedores y Directores, pasando por los compromisos que los propios alumnos - además de que las comunidades-deberían

asumir en cada proyecto solidario con uso de TIC.

Específicamente, en el plano del alumno, las pruebas TIMMS 2003 reflejan que son pocos los estudiantes que utilizan el computador con frecuencia para fines educativos (entre un 7 y 14%, dependiendo del tipo de uso educativo consultado). Es más, sus docentes en muy baja proporción promueven este tipo de uso. Esto es justamente lo que este proyecto piloto busca intervenir, pues se pretende contar con profesores que no sólo usan las TIC para fines pedagógicos (abordar curricularmente ciertos contenidos de Lenguaje y Comunicación, Matemática o Ciencias), sino que estimulan el uso de las TIC en sus alumnos, pero un uso "con sentido" solidario, en el marco de un proyecto de Aprendizaje Servicio.

³ CLAYSS: Centro Latinoamericano Aprendizaje Servicio Solidario.

2. DESDE EL APRENDIZAJE- SERVICIO

Actualmente muchas escuelas se relacionan con sus comunidades sobre la base de iniciativas solidarias o bien a servicio comunitario institucional. En el primer caso, se desarrollan actividades ocasionales, que tienden a atender una necesidad puntual y que no son planificadas como parte del Proyecto Educativo Institucional.

Otra de las formas utilizadas por las escuelas para vincularse con sus comunidades corresponde al servicio comunitario institucional; donde la institución se propone desarrollar la acción solidaria con una finalidad educativa amplia (ligada en general a la educación en valores y actitudes), pero no planifica formalmente la articulación entre la actividad comunitaria y los contenidos curriculares desarrollados en el aula. El principal ejemplo de este tipo de relación escuela- entorno sería, en estos momentos, el proyecto Red Enlaces Abierta a la Comunidad.

La propuesta de este proyecto piloto en tanto, apunta a trabajar en base al aprendizaje servicio, como una metodología

que: i) Está protagonizada fundamentalmente por los alumnos; ii) Se propone atender solidariamente una necesidad real y sentida por la comunidad (intencionalidad solidaria); iii) Está planificada no sólo para atender a esa necesidad social, sino para mejorar la calidad de los aprendizajes escolares (intencionalidad pedagógica), utilizando las TIC como herramientas para apoyar este tipo de iniciativas solidarias.

Ahora, ¿por qué trabajar esta metodología en las escuelas rurales? La escuela rural está llamada a promover, orientar y desarrollar las capacidades intelectuales, morales y técnicas de los niños. Debe prepararlos para encarar, entender y resolver los problemas concretos que, tanto en su comunidad de origen como cuando emigran a las ciudades, obstaculizan el mejoramiento de sus condiciones de vida. En otras palabras, su importancia radica en el aporte efectivo que debe hacer a la formación de niños y jóvenes, para que éstos tomen parte activa y responsable en la vida social, económica y política de su comunidad.

3. AVANZANDO DESDE LA RELACIÓN "TECNOLOGÍAS-APRENDIZAJE" A LA RELACIÓN "TECNOLOGÍAS Y APRENDIZAJE-SERVICIO".

El mundo actual está inserto en una revolución de la información y comunicaciones, la sociedad de la información ya es una realidad, la cual no puede entenderse sin el uso de las nuevas tecnologías, las cuales tendrán consecuencias impredecibles para la humanidad.

En la actualidad, las TIC se encuentran presentes en todos los ámbitos de la vida cotidiana: cultura, relaciones interpersonales, trabajo, etc.; y la educación es un ámbito que no ha quedado alejado de su influencia. Los primeros trabajos de incorporar las tecnologías a la educación se remontan a 1968 con Atkinson.

A partir de esa fecha la valoración del uso de las tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje se expandió rápidamente, pero sin embargo en los últimos años ha comenzado a tenerse una visión más prudente al respecto: "las tecnologías de la información tienen un gran

potencial para favorecer el progreso de los alumnos y los profesores, pero sólo si son utilizadas de forma apropiada" (Berliner, C y Calfee, R., 1996). Lo que todavía no está suficientemente comprendido es que las tecnologías pueden ser utilizadas como una herramienta pedagógica extraordinaria, no sólo como fuente de información, sino como extensión de las capacidades humanas y de los contextos para las interacciones sociales que sostiene el aprendizaje (Bransford, Brown y Cocking, 2000). Las ventajas que se han atribuidos a las TIC como instrumentos de mejora de los aprendizajes de los alumnos, son numerosas. En el estudio "Tecnología y aprendizaje.

Investigación sobre el impacto del ordenador en el aula" desarrollado por Marchesi *et al*, (2003) se destacan cinco ventajas:

- **Capacidad de las TIC para crear nuevos contextos de aprendizaje ya que abren posibilidades de información y comunicación.**
- **Interactividad:** las TIC facilitan el intercambio de experiencia entre los



alumnos y entre éstos y sus docentes, al mismo tiempo que les permite comparar avances, dificultades y pueden ensayar diferentes estrategias de solución.

- Algunos tipos de software permiten transformar nociones abstractas en modelos figurativos, lo que facilita la comprensión y su aprendizaje por parte de los alumnos.

- El uso de las TIC en las escuelas aproxima el entorno escolar a otros entornos del alumno, como son familia, amigos, vecinos, etc.

- Las TIC en la escuela permiten establecer nuevas relaciones con otras clases, otras escuelas, otros grupos innovadores, etc. donde los docentes y alumnos intercambian experiencias que favorecen la construcción de aprendizajes.

Sin embargo, "el proceso de utilizar la tecnología para mejorar el aprendizaje no es nunca meramente un asunto técnico, el que se ve afectado sólo por las propiedades educativas del software o el hardware. Como un libro de texto o cualquier objeto cultural, los recursos tecnológicos para la educación -bien un software de simulación

científica o un ejercicio de lectura interactiva- funcionan en un contexto social, mediados por conversaciones de aprendizaje entre iguales y maestros" (Bransford *et al.* 2000).

De lo anterior también va a depender el impacto que tengan las TIC en el aprendizaje de los alumnos. Algunas investigaciones han comprobado que las principales ventajas dicen relación con las habilidades de los alumnos para resolver problemas y en el interés por los contenidos estudiados con recursos tecnológicos.

Un estudio realizado por el Cognition and Technology Group at Vanderbilt, concluye que "En el trabajo de problemas geométricos, en que se plantea a los alumnos que trabajen como arquitectos para resolver problemas de la comunidad, tales como el diseño de lugares seguros para que los niños jueguen, ganancias significativas fueron encontradas en la comprensión de los conceptos geométricos y los estudiantes mejoraron sus habilidades para trabajar unos con otros y para comunicar sus ideas con audiencias reales (a menudo compuestas por adultos interesados)".

Esta última afirmación es clave, cuando se busca fundamentar la integración curricular de las TIC en el contexto de las metodologías del aprendizaje-servicio. Según la literatura, aprendizaje y TIC convergen en ciertos aspectos, pues mientras el aprendizaje servicio se plantea como una metodología didáctica o estrategia pedagógica (como un modo de enseñar) que sirve para optimizar el aprendizaje de conocimientos, competencias u actitudes de los estudiantes (Halsted, 1998)⁴; las TIC se constituyen en los medios que contribuyen a dichos propósitos.

4. OBJETIVOS DEL PROYECTO GENERAL

- Promover la innovación en las prácticas educativas aplicadas en la Educación General Básica (EGB), a través la integración curricular de las TIC con una metodología pedagógica basada en el aprendizaje - servicio en las comunidades rurales.

ESPECÍFICOS

- Capacitar a los docentes de NB1 a NB4 de las escuelas rurales participantes, en la metodología innovadora del aprendizaje-servicio.

- Orientar y acompañar a los docentes participantes en el diseño e implementación de proyectos de aprendizaje - servicio, adaptados a cada contexto.

- Introducir las TIC como herramientas de aprendizaje en el contexto de proyectos locales de aprendizaje - servicio para desarrollar los contenidos curriculares en los sectores de Lenguaje y Comunicación, Ciencias y Educación Matemática de los niveles NB1 a NB4 de la Enseñanza General Básica.

⁴ TAPIA, María Nieves. Aprendizaje y Servicio Solidario. Buenos Aires, Argentina, Ciudad Nueva. 2006.

- Fomentar contextos de enseñanza aprendizaje colaborativo y centrado en el currículum.
- Optimizar y validar a nivel técnico y pedagógico los proyectos de aprendizaje-servicio desarrollados por los docentes y alumnos de las escuelas rurales participantes.
- Aplicar instrumentos basados en la investigación-acción para evaluar las habilidades y/o competencias (cognitivas, procedimentales y/o actitudinales), desarrolladas por los docentes y alumnos participantes de la experiencia piloto, teniendo en consideración el diagnóstico obtenido al inicio del proyecto.
- Promover la transferencia de las experiencias pedagógicas solidarias con uso de TIC a docentes y alumnos de otras escuelas rurales no participantes.

TRANSVERSALES

- Promover que docentes y alumnos valoren el servicio comunitario como una instancia de construcción y validación del aprendizaje.
- Sensibilizar a las comunidades educativas acerca de la utilidad que las TIC pueden prestar al currículum escolar y de esta forma impactar en el desarrollo social y local.

5. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Diseño metodológico

El proyecto piloto consideró la evaluación de las 6 experiencias, centrando el análisis en los obstáculos y las potencialidades que tienen los proyectos de APS con aplicación de TIC en la educación básica rural. En este sentido se utilizó una metodología mixta, que combinó métodos cualitativos y cuantitativos de análisis, con una finalidad comprensivo - exploratoria.

La metodología empleada se inscribe en la línea investigación-acción definida como una metodología que permite desarrollar un análisis participativo, donde los actores

implicados se convierten en los protagonistas del proceso de construcción del conocimiento de la realidad sobre el objeto de estudio, en la detección de problemas y necesidades y en la elaboración de propuestas y soluciones.

En cuanto a la temporalidad del estudio y atendiendo a los objetivos de la intervención, se desarrolló un estudio de seguimiento a las experiencias pedagógicas desarrolladas, con la finalidad de evaluar el nivel de desarrollo de las competencias y actitudes que el proyecto pretende promover y fortalecer en la comunidad educativa.

Muestra

Los sujetos participantes pertenecen a 6 escuelas rurales de la Región Metropolitana, todas ellas egresadas de Enlaces Rural. En el caso de los docentes, se estableció un muestreo censal (se consideró al 100% de participantes). En el caso de los alumnos, las competencias TIC y Conductas Prosociales se evaluaron en base a un muestreo censal, sin embargo el Focus Group se hizo a partir de la selección de alumnos por nivel.

Establecimientos Participantes	Nº de Profesores Participantes	Nº Alumnos Participantes	Niveles
--------------------------------	--------------------------------	--------------------------	---------

Tic y Aprendizaje Servicio en Comunidades Rurales

Escuela Hugo Pino Vilches	2	50	NB2-NB3 y NB4
Escuela Básica G-346 Santa Matilde	1	21	NB3
Escuela G-349 Capilla De Caleu	2	14	NB3
Centro Educacional Nihue	4	20	NB2 NB3
Eliécer Pérez Vargas	2	11	NB2
El Asiento G-121	2	6	NB3 NB4
Total	13	122	

Métodos de recolección de datos

La metodología mixta se apoyó en el uso simultáneo de diversas técnicas dependiendo del ámbito a evaluar. Dentro de las técnicas se encuentran algunas de carácter más cuantitativo o con mayor grado de estructuración (pruebas prácticas, cuestionarios semiestructurados y estructurados) y otras de carácter más cualitativo con menor grado de estructuración (observación y focus group).

1. Competencias TIC docentes: para ello se aplicó un diagnóstico a los docentes, de carácter práctico en el cual se evaluaron competencias tecnológicas en el manejo del sistema operativo y las herramientas de productividad (procesador de textos, planilla de cálculo y administrador de presentaciones). Al término del proyecto, se aplicó el mismo instrumento para chequear el nivel de impacto (positivo y/o negativo) registrado en los docentes en este ámbito.

2. Competencias TIC alumnos: en el caso de los alumnos, se elaboró un set de instrumentos de aplicación pre y post, orientados a evaluar (en el entorno práctico) el manejo de los alumnos en el ámbito del sistema operativo y herramientas de productividad (procesador de textos, planilla de cálculo y administrador de presentaciones).

3. Prosocialidad Escuela- Docentes: se aplicó una encuesta estructurada y escrita a los docentes para conocer sus percepciones respecto del grado en que el establecimiento educacional facilita o promueve el desarrollo de ciertas conductas o actitudes vinculadas con la Prosocialidad en la comunidad escolar.

4. Prosocialidad Alumnos: al inicio del proyecto se aplicó una pauta estructurada (escala de apreciación) los docentes y apoderados de los alumnos en la cual se evaluó dimensiones relativas a conductas socialmente responsables y presentes en los niños tales como: responsabilidad académica, actividades de voluntariado, ayuda social, actividades religiosas, convivencia social, auto cuidado, desarrollo

cultural-formación integral, responsabilidad cívica y medioambiental y relaciones interpersonales.

5. Habilidades Cognitivas Alumnos: originalmente, la medición del ámbito de desarrollo de competencias cognitivas asociadas a cada sector y subsector sería medido a través de pruebas estandarizadas de competencias cognitivas, actitudinales y comunicacionales. Dichas pruebas Serían aplicadas al inicio del proyecto y al final de su ejecución, a fin de evaluar el espectro de desarrollo en las competencias citadas en los alumnos. Lamentablemente estas pruebas no pudieron ser diseñadas según lo planificado dado que cada docente trabajó con sectores curriculares y niveles educativos específicos y muy heterogéneos entre sí.

6. En este sentido, sólo se evaluó el logro a nivel cognitivo de los alumnos recogiendo las percepciones de los docentes y de los propios alumnos en los Focus Group aplicados al término del proyecto.

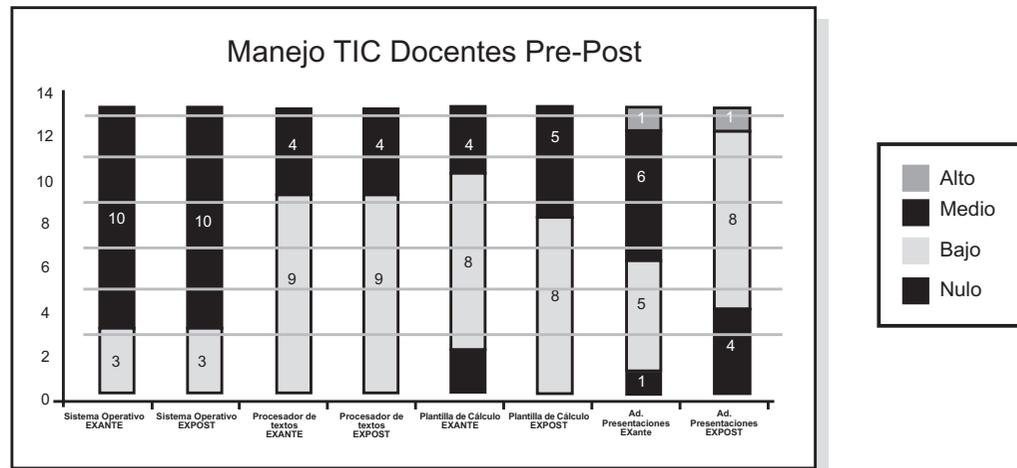


6. PRINCIPALES RESULTADOS

1. Competencias TIC docentes:

Si bien no se observa un gran avance respecto a las competencias TIC de los docentes en el aspecto técnico, ya que los logros se centran en un mejor manejo de las herramientas: Planilla de Cálculo y Administrador de Presentaciones, es preciso

notar que se logró establecer un avance en las prácticas docentes y la integración de las TIC en dicho quehacer pedagógico.



En la **dimensión pedagógica**, los docentes participantes de esta experiencia piloto utilizaron las TIC en la planificación del proceso de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, se intencionó el trabajo de planificaciones a través de "plantillas tipo" estandarizadas elaboradas en el procesador de texto. Del mismo modo, los docentes participantes lograron, a pesar de la escasez de equipamiento tecnológico disponible y operativo, incorporar el uso de las TIC en la ejecución del proceso de enseñanza y aprendizaje de acuerdo a las características de los alumnos, las escuelas y la comunidad.

Fundamentalmente, los docentes integraron el uso del procesador de textos (MS Word); administrador de presentaciones (MS PowerPoint); enciclopedias digitales (Encarta); y en menor medida la planilla de cálculo (MS Excel), ya que ésta es la herramienta que menos conocen y utilizan los docentes (nivel de manejo diagnosticado en el proyecto: Bajo - Nulo).

Cabe añadir que, el hecho de no contar con Internet limitó los alcances de los proyectos en las escuelas, especialmente porque no fue posible aprovechar sus

potencialidades para las labores pedagógicas de los profesores (optimizar el material didáctico a utilizar en las clases) y las tareas investigativas de los alumnos.

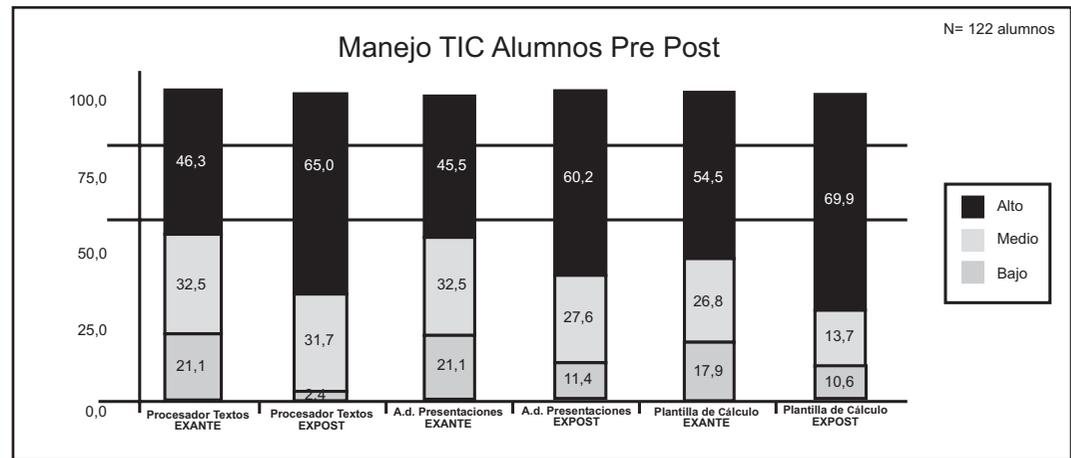
En relación con la dimensión técnica, el proyecto TIC y APS en comunidades rurales promovió en los docentes el manejo de los conceptos y funciones básicas asociadas a las TIC y el uso de los computadores.

Esencialmente durante los Talleres (el de "Diseño de Proyectos APS" y el de "Elaboración de sitios Web") y algunas de las Visitas al Aula se entregaron lineamientos en este ámbito; sin embargo, quizás donde más se profundizó en estas temáticas fue durante la VISITA TECNOLÓGICA. En este sentido, destaca el CD entregado a los docentes no sólo con "tips" asociados a los aspectos técnicos (mantenimiento, configuración de redes y soporte técnico en general), sino que también con material orientado a reforzar la alfabetización digital (manuales- tutoriales) e integración curricular de las TIC (diseños pedagógicos). En esta misma dimensión y durante el proyecto, se apoyó y estimuló a los docentes participantes para intensificar el uso de las

diversas herramientas de productividad (Procesador de Textos, Hoja de Cálculo, Administrador de Presentaciones) para generar diversos tipos de documentos: planificaciones, guías, material de apoyo; e incluso finalizaron su participación con el diseño y publicación de su propio sitio Web del proyecto.

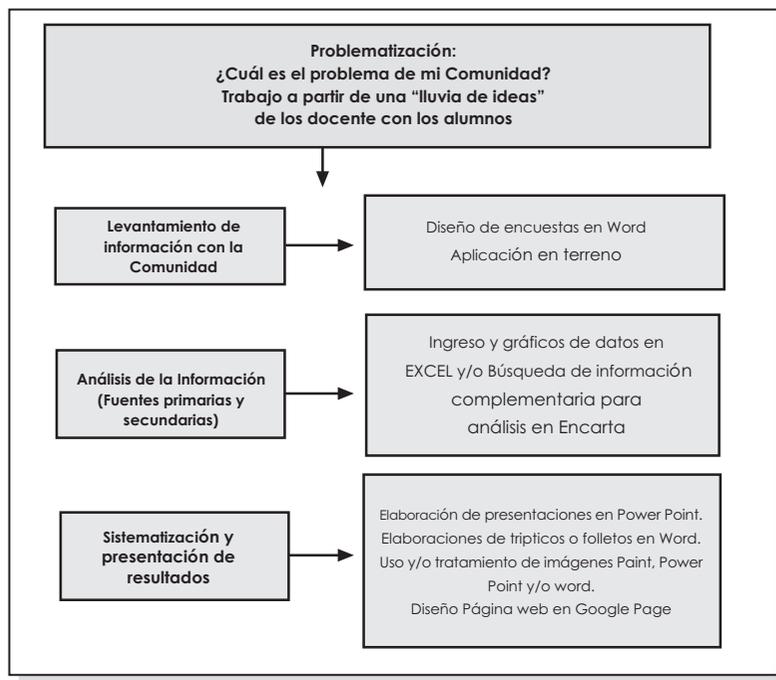
Es preciso destacar el logro del proyecto piloto al contribuir al desarrollo de competencias TIC de los alumnos en base a las dimensiones "Tecnología" e "Información" del llamado "Mapa de Progreso" 5

Competencias TIC alumnos:



5 <http://www.enlaces.cl/competenciatic/Mapak12-intro.htm>

En el contexto de Tecnología, los alumnos desarrollaron habilidades para hacer uso de diversos programas (procesador de texto, planillas de cálculo y administrador de presentación), así como para escribir, editar y ordenar información. En este sentido, se observó en cuatro de los proyectos solidarios locales la siguiente estructura. ˆ



Asociado a esto último, en la dimensión Información, las habilidades TIC trabajadas con los alumnos durante el proyecto se relacionan con: ser capaces de recuperar, guardar y organizar información extraída de fuentes primarias (entrevistas o encuestas) o secundarias (libros, revistas, etc.)

6 Ver: Escuela Santa Matilde; Capilla de Caleu; Eliécer Pérez Vargas; y Centro Educacional Nihue.

PROSOCIALIDAD DE ESCUELAS Y DOCENTES:

Las dimensiones asociadas al concepto de Prosocialidad a nivel institucional son las siguientes:

- Valores en el plano personal: corresponden a aquellos valores relativos a la Dignidad de la persona, la Libertad y la Integridad.
- Valores en el plano social: corresponden a aquellos valores asociados a la Sociabilidad y Solidaridad, Ciudadanía y participación, Aceptación y aprecio de la diversidad, Preocupación por el desarrollo sostenible
- Valores en el plano educativo: acá se encuentran aquellos valores asociados al Compromiso con la verdad, la Excelencia y la Interdependencia e Ínter-disciplina.

A nivel general a partir de los datos obtenidos en el diagnóstico inicial se puede señalar que las principales debilidades señaladas por los docentes se presentan en la dimensión nº 2 (Valores en el plano social: corresponden a aquellos valores asociados a la Sociabilidad y Solidaridad, Ciudadanía y participación, Aceptación y aprecio de la diversidad, Preocupación por el desarrollo

sostenible). Específicamente, corresponden a la estimulación de prácticas solidarias en la comunidad educativa y la incorporación de la opinión de los docentes en la definición de sus tareas y responsabilidades.

En este sentido, los proyectos de aprendizaje servicio aparecen como una instancia propicia para desarrollar actitudes solidarias al interior del establecimiento que a la vez promueven el aprendizaje en los alumnos.

Del mismo modo, se puede señalar que otros aspectos débiles en el marco institucional de las escuelas participantes, corresponden a:

- Desarrollo de actividades de integración entre los miembros de la comunidad escolar
- Promoción de instancias de reflexión y diálogo con los docentes
- Otorgamiento de facilidades para que se expresen las diversas tendencias
- étnicas, políticas y religiosas, de sus miembros
- Promoción de la innovación en los métodos de enseñanza

En base a lo constatado en la planificación y ejecución del proyecto desarrollado por



las escuelas, puede señalarse que se logró fortalecer dichos aspectos, puesto que los proyectos propiciaron instancias de encuentro e intercambio docente y de éstos con sus apoderados y comunidad ampliada.

Finalmente, a partir del desarrollo de un proyecto innovador tanto por la metodología aprendizaje - servicio empleada como por la integración curricular de las TIC se contribuyó a generar nuevas dinámicas al interior del establecimiento que favorecieron la innovación en los métodos de enseñanza, incorporando por ejemplo temáticas de carácter transversal en los contenidos curriculares y fomentando la investigación en los alumnos a partir del trabajo en terreno y el uso de tecnologías.

Prosocialidad Alumnos:

Tras la participación de los alumnos en los proyectos solidarios con uso de TIC, se pudo observar y también constatar -a través de sus propias percepciones en los Focus Group-, que sí se produjo un cierto impacto en sus conductas en el ámbito social: los alumnos desarrollaron habilidades para adaptarse de manera armónica a su

entorno inmediato (comunidad), razón por la cual se observa un importante avance en temas de ayuda a grupos desfavorecidos y mayor participación en actividades de desarrollo cultural asociadas a problemáticas sociales de su entorno, preocupación por el medioambiente y participación en instancias comunitarias; preocupación por los problemas que enfrenta su localidad y participación en actividades culturales (actividades típicas de la zona, artísticas, etc.).

Habilidades Cognitivas alumnos:

Claramente, este es el ámbito menos investigado dada la imposibilidad de aplicar pruebas estandarizadas a los niños. Sin embargo, tras el levantamiento de las percepciones de los docentes y los alumnos se registra consenso en torno a lo esencial que resulta el hecho de que en este tipo de proyecto, los alumnos sean capaces de identificar un problema social o comunitario "real", el cual sea posible intervenir a partir de un proyecto de aprendizaje servicio con integración de TIC. Según los docentes y sus alumnos, los proyectos desarrollados les permitieron a estos últimos aprender a

resolver problemas y por ende, desarrollaron habilidades importantes como son: la comprensión y producción de textos; habilidades investigativas, desarrollo del pensamiento crítico y creativo y manejo de información, en contextos de aprendizaje de Lenguaje y Comunicación, Educación Matemáticas y/o Ciencias.

6. CONCLUSIONES

Con este proyecto piloto se intervino en la forma de planificar de los docentes, ya que éstos debieron diseñar, desarrollar e implementar actividades pedagógicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los diversos sectores, incorporando las TIC y considerando como base los objetivos curriculares específicos de los Planes y Programas del nivel escolar básico.

Del mismo modo, se les proporcionó herramientas tecnológicas eficaces y apropiadas para la adopción de las tecnologías en las prácticas educativas y en el desarrollo socio-comunitario, de tal manera que el uso de los recursos tecnológicos fuese considerado como un medio para optimizar los aprendizajes y el servicio comunitario propiamente tal.

La fase de perfeccionamiento docente fue la más enriquecedora, ya que se trabajó con una metodología activo-participativa dando énfasis al trabajo práctico, sin dejar de lado el componente teórico, el cual resultó muy importante para los lineamientos del proyecto.

Específicamente, se trabajó bajo la metodología constructivista que promovió siempre el aprender haciendo en todas sus generalidades. El docente participante fue considerado como un ente activo, protagonista de su propio aprendizaje. El aprendizaje se dio a partir de un proceso continuo de construcción individual y grupal, en el cual las experiencias vividas y el intercambio social constituyeron factores fundamentales del proceso.

Los Seminarios y Talleres presenciales desarrollados en el CZ UC dieron espacio para la reflexión sobre las prácticas pedagógicas actuales y el rol de las TIC en dichas prácticas; para el diseño, desarrollo, implementación y evaluación de proyectos pedagógicos con fines solidarios.

Tal vez, lo más complejo se dio a partir de la planificación y ejecución de las visitas al aula (fase de acompañamiento en terreno), pues se esperaba que el docente hiciese transferencia de lo aprendido en las instancias de perfeccionamiento y acompañamiento, sin embargo, éstas visitas terminaron siendo la mayoría de las veces espacios para apoyar a los profesores en

sus prácticas pedagógicas: el facilitador debió acompañar al docente en el acto de planificar y diseñar actividades de aula; más que mediar entre éstos y sus alumnos. Los motivos aludidos por los docentes para no cumplir con lo esperado durante el acompañamiento al aula están claramente identificados.

Según ellos existe: i) una saturación de labores y escasez de tiempo; ii) excesiva participación de la escuela en proyectos MINEDUC y/o actividades comunales; iii) poco compromiso y preocupación de los sostenedores por el proyecto; y iv) problemas de comunicación con los profesionales (facilitadores) del CZ UC para coordinar las visitas, producto de la ausencia de conexión a Internet y Líneas telefónicas.

A pesar de lo anteriormente descrito, es rescatable el que los docentes hayan seguido participando del proyecto y cumpliendo (en la medida de sus posibilidades) con lo solicitado desde un comienzo. Es así es como se destaca el que los docentes hayan sido capaces de crear un conjunto de recursos de contenidos que posibilitaran a sus alumnos desarrollar los respectivos proyectos de APS.

Muchos docentes trabajaron en base a proyectos colaborativos, integrando curricularmente las TIC en el marco de diversas actividades asociadas a:

- Facilitar directamente la información necesaria a los alumnos (o ayudar a buscarla, en especial a partir del contacto que requieren con representantes de sus comunidades)
- Poner a disposición de los alumnos, diferentes recursos tecnológicos (bases de datos, enciclopedias digitales, guías, presentaciones) que les puedan servir de fuentes de recursos de contenido.
- Desarrollar estrategias colaborativas y cooperativas entre sus estudiantes.
- Reforzar los siguientes principios metodológicos:
 - El trabajo debe ser real y auténtico
 - El trabajo debe ser eminentemente práctico (de ahí que se valorara tanto el trabajo en terreno con los abuelitos, los mapuches, el bosque nativo, el cerro el Roble, entre otros)
 - El trabajo debe estar muy vinculado a los objetivos de aprendizaje.

Los docentes, más allá del proyecto de APS con uso de TIC desarrollado, se centraron en la búsqueda de solución a problemas reales de la comunidad; la integración de actividades como, preguntar, definir, debatir, predecir, diseñar planes, experimentar, recopilar información, analizar datos, sacar conclusiones, comunicar, compartir ideas con sus compañeros, padres y comunidad ampliada; y finalmente, la generación de un aprendizaje contextualizado y no abstracto.

Los recursos informáticos fueron una herramienta al servicio del profesorado, y por ende la elección de un medio u otro dependió de cada docente y su contexto, de la actividad que él programó y del objetivo a lograr.

7. REFERENCIAS

1. Abarca, M. Enfoques y concepciones del currículum. Obtenida el 02 de Diciembre de 2006, en:

<http://educacion.upa.cl/mafalda/concepciones%20curriculares.pdf>

2. Atkinson, R. (1969). Computerized instruction and the learning process. *American Psychologist*, 23, 225-239.

3. Berliner, C y Calfee, R. (1996). Cognition and Technology Group at Vanderbilt, Looking at technology in context: a framework for understanding technology and education. *Handbook of Educational Psychology*, pp.807-841.

4. Brown, A.L. Y Cocking, R.R. (2000) *How people learn. Brain, mind, experience and school*. Washington: J.D.

5. Delors, J. (1996). *Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Madrid.

6. Marchesi, A., Martín, E., Casas, E., Ibáñez, A., Monguillot, I., Riviere, V. (2003).

Tecnología y aprendizaje. Investigación sobre el impacto del ordenador en el aula. Instituto Idea Madrid, España: SM.
7. Ortega, E. y Guell, V. (2006). *Las Nuevas tecnologías: ¿un salto al futuro?* Santiago, Chile: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

8. Rogers, C. y Freiberg, H. J. (1979). *Libertad y creatividad en la educación*. Barcelona, España: Paidós.

9. Sanchez, J. Integración Curricular de las TIC: Conceptos e Ideas. Obtenida el 05 de Diciembre de 2006, en **www.c5.cl/mici/pag/paper/inegrcurr.pdf**

10. Tapia, M. N. (2006). *Aprendizaje y Servicio Solidario*. Buenos Aires, Argentina: Ciudad Nueva.



ENSEÑANZA DE CIENCIAS BASADAS EN INDAGACIÓN CON TIC

Rivas, G. Runge, E. Flores, L. Verdi, M.*

RESUMEN

Este artículo da cuenta de los principales resultados de una investigación cuyo objetivo era determinar los efectos en el proceso de enseñanza-aprendizaje del sector de Comprensión del medio natural, social y cultural (primer ciclo básico), del uso de un modelo de enseñanza basado en la indagación (ECBI) apoyado por TIC. ECBI es la principal iniciativa escolar del MINEDUC en ciencias para primer ciclo y este proyecto apostaba a que, pedagógicamente, podía potenciarse mucho con la incorporación de TIC, sobretodo pensando en su posible expansión a nivel nacional.

Las distintas implementaciones de la metodología en el mundo responden todas a un mismo movimiento global que busca

trabajar por un acceso más equitativo al conocimiento y su uso. Este movimiento involucra a científicos, profesores, administradores y políticos comprometidos para trabajar juntos en mejorar la educación en ciencias. Para la educación escolar, estos principios se traducen en la metodología indagatoria. En dicha metodología los alumnos piensan sobre una situación o un fenómeno, plantean preguntas al respecto, hacen predicciones, experimentan y obtienen resultados, contrastan estos resultados con sus predicciones, y finalmente; analizan, discuten y comparten lo aprendido.

La versión adaptada de esta metodología contempla el acceso a recursos digitales

*Instituto de Informática Educativa – UFRO

que ayuden a la conceptualización de ciertos fenómenos o procesos, la estructuración de la clase en torno a una presentación multimedial, la comunicación electrónica con expertos, la recolección de datos, la representación de la información, modelación de situaciones, el uso de simuladores computacionales en reemplazo del experimento, y el apoyo a la organización y escritura de reportes.

En concreto, se diseñaron versiones de actividades ECBI con apoyo de tecnología para 4° año básico. Estas actividades estaban estructuradas en presentaciones PowerPoint. Se capacitó a los profesores de 6 escuelas que atendían al nivel de este nivel, en uso de los recursos digitales, en contenidos y en la metodología propuesta.

Los conocimientos científicos y la percepción sobre las ciencias a todos los alumnos antes y después de impartidas las clases diseñadas fueron medidos y asimismo, existió un segundo grupo de 6 escuelas donde se realizaron clases tradicionales y se aplicó la misma batería de instrumentos para poder comparar.

El proyecto tuvo una duración de 8 meses y su objetivo general era determinar la

relación entre la aplicación de la metodología propuesta y la motivación y el aprendizaje de los alumnos.

Los docentes participantes recibieron capacitación en uso de TIC, en contenidos y en la metodología propuesta. Las actividades pedagógicas fueron organizadas en "Lecciones" que eran apoyadas por sendas guías para el profesor y para el alumno. En cada clase, el tratamiento de los contenidos era complementado proyectando la presentación a la clase completa. Las lecciones estaban organizadas en 4 momentos: focalización, exploración, reflexión y aplicación.

Como resultado de la aplicación del modelo los alumnos de las 6 escuelas básicas participantes incrementaron significativamente sus niveles de aprendizaje. Los docentes reportaron gran satisfacción con el uso de la metodología y la tecnología asociada resaltando la comprensión y conocimiento alcanzado por los alumnos asignando gran importancia al rol de apoyo de las TIC.

Descriptor temático o palabras clave: TIC, Metodología de la Indagación, ECBI y Aprendizaje.

1. ANTECEDENTES TEÓRICOS

Mundialmente se ha reportado una disminución en el interés por las ciencias por parte de los alumnos, al menos por las "ciencias" enseñadas en la escuela. Este interés y su descenso no es homogéneo entre hombre y mujeres, lo que se refleja en su rendimiento en los distintos sub-sectores curriculares del área de las ciencias (OECD, 2001). En general, al comparar las 3 ciencias básicas las niñas prefieren la Biología y los niños, la Física y la Química.

Generalmente y como herencia del énfasis en el aprendizaje de conceptos, los currículos de las distintas ciencias comprenden demasiados temas y contenidos específicos. Esto no sólo dificulta la concreción de los objetivos por parte del profesor sino que además afecta fuertemente la posibilidad de realizar la necesaria reflexión sobre los contenidos por parte de los alumnos, paso clave para la verdadera comprensión.

Diversas son las iniciativas que se han desarrollado en torno a la enseñanza de las ciencias basada en la indagación, la

iniciativa chilena ECBI tiene una fuerte influencia de la iniciativa francesa denominada "La main à la pâte" (LAMAP)¹

"La main à la pâte" es un procedimiento de exploración científica, fundado sobre la observación de lo real, la manipulación y la investigación (experimentación acompañada) cuyo objetivo es una aproximación progresiva.

¹ Esta metodología es conocida por diversos nombres, de acuerdo a las traducciones y países en los cuales se ha implementado: manos en la masa, manos a la obra, pequeños científicos, investigadores en ciernes.

a las nociones y conceptos científicos. La metodología LAMAP consiste en que los niños, divididos en grupos pequeños (2 a 4 estudiantes), realizan actividades progresivas y secuenciales en las cuales intentan explicar fenómenos sencillos y accesibles a su entendimiento, por medio de sus experimentos, intercambiando sus interpretaciones, argumentando y comprobando hipótesis. Cada alumno cumple un rol al interior del grupo, el cual se va rotando, y mantiene un cuaderno de registro en el cual anota durante toda su escolaridad primaria, con sus propias palabras, lo que hace, ve, opina, supone y considera. De esta forma, confronta su manera de pensar con lo que ha sido validado por el profesor o el resto de sus compañeros, conserva una huella de sus pruebas sucesivas y puede ver sus progresos, tanto en la práctica del lenguaje como en la calidad del raciocinio y los conocimientos científicos adquiridos.

El rol del profesor es acompañar y mediar el proceso de aprendizaje desarrollado por los alumnos, promover la discusión y la reflexión. En los casos en donde los alumnos no lleguen a la conclusión correcta, es el profesor el encargado de exponerla.

“La main à la pâte desearía relanzar la enseñanza de las ciencias, a menudo olvidada a nivel de primaria y raramente practicada en la forma de experimentación científica. Permitirle a todos los niños adquirir una cultura científica elemental, según un procedimiento experimental que respeta la naturaleza propia de las ciencias, es darle a todos los niños algunas claves para poder comprender y desenvolverse en el mundo moderno. Es reconstruir la escuela de la democracia en un gran proyecto universalista.” (Ernst, 1997).

Los 10 principios generales de “La main à la pâte” son:

1. Trabajo con objetos significativos: en el curso de sus investigaciones los niños y jóvenes observan y manipulan un objeto o fenómeno del mundo real, próximo y significativo para ellos. Esta actividad se realiza en un ambiente seguro, interesante, retador y adecuadamente preparado para ellos.

2. Reflexión: en el curso de sus investigaciones, los niños y jóvenes argumentan, discuten y razonan sus ideas y resultados, se ponen de acuerdo, construyen su conocimiento y concluyen, ya que una actividad puramente manual no es suficiente.

3. Trabajo grupal, autonomía: en el transcurso de las actividades de indagación guiada los niños y jóvenes trabajan en grupos de 2 a 4 estudiantes, cada uno con un rol definido, el cual va cambiando. Cada uno de los grupos trabaja con gran autonomía en el desarrollo de las investigaciones, enmarcada en un ambiente de trabajo cooperativo. Esta aproximación

además de ayudar al aprendizaje de los niños debe estimular el desarrollo de su propia autonomía.

4. Actividades secuenciales: las actividades propuestas por el profesor a los alumnos son organizadas en secuencias o unidades de aprendizaje, las cuales están interconectadas y estructuradas en torno a una problemática, siguiendo una progresión en el aprendizaje que incluye varias unidades. Cada secuencia o unidad de aprendizaje puede tomar una o varias sesiones en su desarrollo.

5. Sesiones a la semana por tema tratado: Debe dedicarse un mínimo de dos sesiones por semana a cada tema tratado durante las semanas que dure su enseñanza. Debe asegurarse continuidad en las actividades y en los métodos pedagógicos sobre el conjunto de la formación.

6. Alfabetización científica: El objetivo central de la práctica es la apropiación progresiva, por parte de los estudiantes, de conceptos científicos y de técnicas de operación, acompañado de la consolidación de la expresión escrita y oral.

7. Bitácora; desarrollo expresión oral y escrita: cada niño y joven lleva un cuaderno de experiencia en el cual registra con sus propias palabras, esquemas y dibujos, en forma rigurosa y sistemática los procedimientos realizados, las explicaciones e hipótesis sugeridas y los resultados y conclusiones obtenidos. Este cuaderno le servirá en el transcurso de prácticas posteriores, ayudándolo a desarrollar las competencias de toma de notas y la comunicación escrita.

8. Aplicabilidad y contexto: la práctica propone a menudo actividades a ser realizadas en el contexto de la familia, de modo que el niño y el joven puedan comprender que los conocimientos y habilidades científicas no solamente tienen vigencia y utilidad en el aula de clases, sino también en su vida cotidiana.

9. Redes de trabajo: Los maestros que participan en la práctica pedagógica propuesta en cada escuela conforman equipos de trabajo y estudio en un ambiente de trabajo colaborativo.

10. Interdisciplinariedad: en el transcurso de la investigación, los niños y jóvenes construyen conocimientos en otras áreas que también son abordadas desde el aprendizaje de las ciencias, como matemáticas, lenguaje y música entre otras, por lo que es indispensable que el maestro diseñe explícitamente conexiones entre estas áreas para potenciar sus aprendizajes.

Otros componentes interesantes de LAMAP son la capacitación de profesores, el material de trabajo y los recursos tecnológicos utilizados, los que se describen a continuación:

Capacitación a profesores

La filosofía de la capacitación es "aprender haciendo", su duración es de aproximadamente un año, durante el cual el profesor participa en jornadas de formación específica y trabaja con sus estudiantes en la consolidación de su competencia para usar la estrategia propuesta.

El trabajo del profesor es acompañado en tres modalidades: intensiva (con visita a escuela, a la clase y reunión con el grupo de trabajo), a distancia y sobre demanda. En todas las modalidades permanece abierta la posibilidad de comunicación remota (Internet, teléfono).

Material de trabajo

El material que se le entrega al profesor está organizado por módulo y consiste en un protocolo o guía, que representa en forma clara la aproximación pedagógica propuesta, el objetivo general, los objetivos de cada sesión de trabajo, el trabajo previo, el trabajo durante la sesión y el trabajo

después de la sesión, el trabajo a proponer para la casa, actividades complementarias y una explicación de los principales conceptos. Igualmente se propone los formatos a ser utilizados por los niños. El módulo además lista los materiales necesarios para realizar las diferentes experiencias.

Recursos tecnológicos

Desde 1998 "La main à la pâte" crea redes electrónicas accesibles por Internet, con la finalidad reforzar la acción en terreno, dar continuidad a la operación y fomentar el diálogo entre los participantes.

El sitio web del proyecto ² se organiza en espacio de información, de recursos, de interacción y herramientas, en las cuales se puede obtener recursos con actividades para clases, documentos científicos y pedagógicos y espacio para intercambio, a cargo de dos mediadores que resguardan el buen uso de este espacio.

² Sitio "La main a la pate" <http://www.inrp.fr/lamap>
(francés) Sitio Pequeños
Creadores:<http://www.ciap.unidades.edu.co/lamap/principal.html> (español)



Existe una red de difusión Red de difusión ³, definida como un lugar de reflexión, intercambio y propuesta sobre aspectos relacionados al tema de la enseñanza científica en las escuelas. Los interesados pueden abonarse gratuitamente a la lista, recibir informes y participar del intercambio entre abonados.

Existe una red de consultores científicos ⁴ y una red de formadores en didáctica ⁵, ambas compuestas por investigadores y profesionales dispuestos a ayudar a los profesores, quienes contestan en menos de 48 horas, cada cual en su dominio de competencia, a las preguntas de tipo científico que hacen los profesores mientras preparan o realizan alguna de sus actividades.

³ Red de difusión <http://www.inrp.fr/lamap/echanges/liste/accueil.html>

⁴ http://www.inrp.fr/lamapphp/questions/accueil_quest.php?type=sci

⁵ http://www.inrp.fr/lamapphp/questions/accueil_quest.php?type=for

Evaluaciones

En 1999, la Inspección general de Francia evaluó el impacto producido por la práctica pedagógica LAMAP e identificó los siguientes beneficios:

Revolución pedagógica: enriquecimiento de la actividad docente, extendiéndose hacia otras áreas del conocimiento.

Comportamiento social: intercambio y comunicación de ideas entre alumnos con respeto y tolerancia, en contextos multiculturales en donde los alumnos se unifican para desarrollar las actividades en torno a la ciencia.

Capacidad de expresión: mejoramiento de las capacidades de expresión, tanto oral como escrita (argumentación, lectura y escritura)

Raciocinio lógico: el trabajo permanente bajo el esquema de observación, hipótesis, experiencia, análisis y conclusión, lleva a los niños a utilizar este esquema en otros dominios.

Adquisición de conocimientos científicos: además de aprender el desarrollo del método científico y los conocimientos previstos en los programas, los niños adquieren elementos importantes de una cultura general científica.

Además, fueron identificados los siguientes “peligros” de esta metodología:

Sesgo metodológico: concentrarse en el procedimiento científico en desmedro de los conceptos.

Sesgo tecnológico: práctica centrada en la realización de la experiencia sin promover la reflexión del alumno.

Sesgo relativista: las conclusiones son más una suma de opiniones que hechos observados y verificados, contrario al método científico.

1.1 Organización mundial

Las Academias líderes en el proceso de enseñar ciencias basado en la indagación han sido las Academias de Ciencias de Estados Unidos y de Francia a través de los programas “Science for All Children” y “La Main à la Pâte”, respectivamente. Otros países que están desarrollando programas ligados a este movimiento internacional son Suecia, México, Brazil, China, Namibia y Chile.

Las distintas implementaciones de la metodología (“Manos en la masa”, Francia, “Pequeños científicos”, Colombia, etc.) responden todas a un mismo movimiento mundial que busca trabajar por un acceso más equitativo al conocimiento y su uso. Para ello, la comunidad científica y tecnológica debe asociarse activamente con los sistemas educacionales en todos los niveles. Este movimiento que involucra a científicos, profesores, investigadores, administradores y políticos comprometidos para trabajar juntos en mejorar la educación en ciencias se sustenta en algunos principios básicos como:

- Los alumnos comprenden que la ciencia es más que conocer hechos.
- Los alumnos construyen nuevo conocimiento sobre lo que ya saben y piensan.
- Los alumnos formulan nuevo conocimiento modificando y redefiniendo sus concepciones y agregando nuevos conceptos a lo que ya saben.
- El aprendizaje de las ciencias requiere de un ambiente social en el cual se favorezca la interacción.
- El aprendizaje efectivo requiere que quienes aprenden tomen control de su propio aprendizaje.
- La habilidad para aplicar conocimiento a una situación nueva está relacionada con la forma en que se aprende.

1.2 Metodología ECBI en CHILE

En Chile la metodología fue inicialmente adoptada por la Academia de la Ciencia y se denominó “Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación” (ECBI) www.ecbichile.cl. La academia, en conjunto con el Ministerio de Educación, llevó a cabo un primer proyecto piloto en la comuna de Cerro Navia involucrando a cerca de 1000 alumnos de 6 escuelas y 12 profesores directamente involucrados, 6 monitores y 40 profesores y directivos involucrados en desarrollo profesional.

Este proyecto se amplió al año siguiente a 5000 alumnos de 24 escuelas de las comunas de Cerro Navia, Lo Prado y Pudahuel, 72 profesores directamente involucrados, 18 monitores y 160 profesores y directivos involucrados en desarrollo profesional.

Las etapas o momentos de la metodología son:

Focalización: Se plantea una pregunta, un problema a investigar. En esta primera etapa los niños y jóvenes exploran y explicitan sus ideas respecto a la temática, problema o

pregunta a investigar, a través de una lluvia de ideas.

Exploración: Antes de realizar experiencias concretas, los estudiantes deben elaborar sus predicciones ante la situación o problema a investigar.

Reflexión: Luego de realizada la experiencia, se confrontan las predicciones realizadas con los resultados obtenidos. Aquí los estudiantes discuten los resultados obtenidos, confrontan sus predicciones con los resultados y generan conclusiones respecto de lo estudiado, las que se registran en el cuaderno de ciencias.

Aplicación: El objetivo de este punto es poner al alumno ante nuevas situaciones que ayuden a afirmar el aprendizaje y asociarlo al acontecer cotidiano. Esta etapa permite al docente comprobar si los estudiantes han internalizado de manera efectiva tal aprendizaje.

La evaluación de dichas experiencias señaló que tiene impactos en la práctica docente, en la sala de clases del trabajo colaborativo

y en el aprendizaje de los alumnos, ya que aumenta la confianza en las potencialidades de sus alumnos, valoriza el trabajo colaborativo con el monitor y otros docentes, reconoce que sus alumnos tienen distintos ritmos de aprendizaje, se transforma en guía del aprendizaje de sus alumnos, empieza a "democratizar" su práctica, considera los aportes de sus alumnos y disminuye la discriminación y estigmatización de sus alumnos, disminuyen y/o desaparecen las agresiones verbales y físicas, mejoran las relaciones entre profesor y alumnos, se generan más evidencias de cooperación, aumenta la preocupación por el orden y el cuidado de la sala y de los materiales y se observa una atmósfera más armónica: más sonrisas, más entusiasmo.

Por lo tanto, el Ministerio de Educación decidió adoptar la metodología para su programa de mejoramiento de la enseñanza de las ciencias en 1er ciclo.



2. MODELO DE INTERVENCIÓN

En base a la experiencia del Instituto de Informática Educativa e la Universidad de La Frontera (IIE) implementando un proyecto para apoyar la enseñanza de la ciencia con TIC en escuelas vulnerables () se diseñó un modelo de intervención que aprovechara el potencial pedagógico de las TIC como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje. (Moënné, Verdi, Sepúlveda, 2004; Moënné, Verdi, Sepúlveda, Flores, León, 2005; Moënné, Sepúlveda, Flores, Verdi, León, 2006)

La principal innovación pedagógica es apoyar las distintas etapas de la metodología ECBI donde el uso de las TIC sea pertinente; especialmente en la etapa de la experimentación, donde las TIC pueden aportar en reemplazar o apoyar la experimentación con materiales costosos, que es una de las dificultades de esta metodología para su masificación. Así, las TIC brindan la oportunidad de poder acceder a diferentes experimentos virtuales, donde los alumnos pueden modificar variables y observar lo que ocurre, y poder replicarlos cuantas veces sea necesario. Este apoyo a las distintas etapas de la

metodología permite la estructuración de la clase en una presentación multimedial (PowerPoint). Esto es un gran andamiaje para el profesor ya que le permite dejar de pensar en cómo ir ordenando la clase. Por ejemplo, si olvida qué es lo que sigue, el computador le provee de esa información en forma transparente para los alumnos. Lo anterior, más el hecho de no tener que escribir o dibujar sino simplemente explicar los diagramas y utilizar como base el texto que aparece en pantalla, redundan en una alta eficiencia del tiempo. En experiencias anteriores uno de los beneficios más mencionados por los profesores fue el hecho que al trabajar con las presentaciones multimediales se optimiza el tiempo de trabajo en aula.

El modelo de informática educativa que se investigó en este proyecto, tiene 3 componentes principales:

2.1 Metodología de enseñanza

La indagación científica se refiere a las diversas formas en las cuales los científicos estudian el mundo natural proponiendo explicaciones basadas en evidencia. Así, los alumnos que aprenden a través del método indagatorio y se involucran en muchas de las mismas actividades y procesos de pensamiento que los científicos utilizan para producir nuevo conocimiento. Los procesos básicos de la indagación científica comprenden: hacer observaciones, exhibir curiosidad, definir preguntas, recopilar evidencia utilizando tecnología y matemáticas, interpretar resultados utilizando conocimientos que derivan de la investigación, proponer posibles explicaciones, publicar una explicación basada en evidencia y considerar nuevas evidencias (www.ecbichile.cl).

La propuesta es apoyar estos procesos de indagación científica con una dosificación de uso de TIC a los distintos momentos de la clase a lo largo de las unidades curriculares. Por ejemplo, si una unidad tiene

8 actividades prácticas, 4 podrían ser apoyadas por recursos digitales y otras 2 reemplazadas por estos.

Los procesos de la clase que pueden ser apoyado con TIC son:

Acceso a Información: Una vez que los alumnos han focalizado su objeto de estudio para la unidad de aprendizaje pueden buscar información en Internet al respecto.

Estructuración de contenidos en una presentación multimedial: En nuestra experiencia los profesores en general desconfían de sus capacidades para enseñar ciencias ya sea por su falta de conocimiento específico, desconocimiento de metodologías de enseñanza o por ambos. Una forma de aumentar su confianza y de asegurar un piso mínimo de calidad en las clases es estructurar la clase en una presentación multimedial. Entre otras cosas, la presentación sirve como un "guión" de clases para el profesor que pasa desapercibido para los alumnos. Si el profesor tiene dudas sobre un concepto simplemente lo lee de la presentación e igualmente si no recuerda el próximo paso

sólo necesita avanzar en la presentación para encontrarse con él. Por otro lado, el alumno tiene acceso a definiciones, esquemas, gráficos, etc. de calidad.

En nuestra experiencia, la presentación multimedial tiene un efecto directo sobre la eficiencia del tiempo escolar. El profesor no pierde tiempo escribiendo, ni dibujando, sino que se dedica a lo que mejor sabe hacer, que es explicar. La presentación multimedial adquiere especial importancia al trabajar en escuelas carenciadas que no poseen material de laboratorio ni muchos textos pues probablemente será la única fuente de información gráfica sobre algunos fenómenos, procesos o artefactos.

Apoyo a la experiencia práctica. La experiencias prácticas, exploraciones o experimentos considerados en la metodología pudieron ser apoyada tanto en la captura de datos (data loggers) como en la representación de dichos datos.

Reemplazo de experimentos: Por otro lado, algunos experimentos pueden ser reemplazados por simuladores, los cuales pueden ser mostrados en pantalla gigante

por el profesor como explorador, individualmente o en grupo por los alumnos directamente en el computador.

Organización de información: una vez obtenidos los datos de la experiencia práctica, los recursos TIC pueden ser utilizados para organizar la información obtenida para dar paso al intercambio y reflexión con el resto del curso.

Estructuración de reportes: Mediante un software de mapas conceptuales los alumnos pudieron estructurar sus reportes, los cuales fueron escritos con la ayuda de un editor de textos como MS Word.

Publicación de reportes: Por supuesto que pedagógicamente es muy importante que los alumnos publiquen sus reportes, por lo que se dispuso de un sitio Web para tales efectos.

Comunicación con Expertos: los alumnos pudieron utilizar herramientas de comunicación como el correo electrónico y el Chat para comunicarse con expertos temáticos y discutir sus resultados y conclusiones.

EVALUACIÓN

La evaluación, que puede estar dada con la resolución de la actividad de ejercitación o como una actividad independiente, es la que permitía al profesor, identificar los contenidos aprendidos y objetivos logrados por sus alumnos. Además de la evaluación realizada por el profesor durante la clase y una vez finalizada esta, el proyecto contemplaba evaluaciones externas realizadas por el equipo investigador, en la cual se evaluaban los aprendizajes de profesores y alumnos y las percepciones que estos tenían respecto a la ciencia, la clase de ciencia y el rol de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.2 Apoyo de recursos digitales y no digitales

- **Simuladores computacionales:** Son pequeños programas computacionales que representan un fenómeno o situación parametrizable. Por ejemplo, un simulador de la trayectoria de una pelota al ser lanzada donde el usuario puede variar el ángulo, la velocidad inicial o la altura desde la cual es lanzada y observar las variaciones en la trayectoria. Con ello es posible repetir las veces que sea necesario la experimentación, con bajo costo y permitiendo realizar y observar experimentos que son peligrosos, caros o difíciles de medir.
- **Proyector Multimedia:** El proyector se utiliza para trabajar en representación común, permitiendo que todos los alumnos observen en una misma pantalla, el orden y las actividades de la clase.
- **Computador en el aula:** Permite cargar la clase (PowerPoint) para ser proyectable a todo el curso.
- **Correo electrónico y sistemas de Chat:** Permite a los alumnos tomar contacto con expertos (realizar consultas en línea).

- **Microsoft Word:** Se utiliza para apoyar la escritura de los reportes de los alumnos sobre sus actividades prácticas.
- **Editor de mapas conceptuales:** Se utiliza para apoyar la organización de ideas y conceptos previos a la escritura de los reportes así como para representar lo aprendido.
- **Data loggers (Capturadores de datos) y Sensores:** en algunas experiencias prácticas se utilizan estos dispositivos para recolectar datos como por ejemplo, presión, temperatura, ruido ambiente, etc.
- **Microsoft Excel:** Se utiliza para tabular y representar los datos de las experiencias prácticas.

El CET-Enlaces aportó un computador portátil y un proyector de datos para cada establecimiento participante. El Instituto de Informática Educativa de la Universidad de La Frontera proveyó los microscopios digitales a las escuelas participantes durante el tiempo que duró el proyecto.

El equipo responsable desarrolló 12 "Experiencias de Aprendizaje" denominadas lecciones. Cada una de ellas contaba con una guía para el profesor y una guía para el alumno.

2.3 Capacitación a los docentes

Los docentes recibieron una completa capacitación tanto en aspectos metodológicos, técnicos y también en contenidos.

En el aspecto técnico, esta capacitación consideró la incorporación de recursos TIC en la sala de clases, incluyendo uso de computador portátil, microscopio digital y proyector.

Desde el punto de vista pedagógico, se desarrolló un módulo de capacitación con actividades y materiales para ser utilizados en dicha capacitación, mediante una serie de clases presenciales dictadas por profesores especialistas, las cuales comprenden actualización y refuerzo de contenidos curriculares.

Un aspecto importante fue la capacitación recibida por los profesores en cuanto al uso del microscopio y la preparación de muestras (técnicas de corte, tinción, etc.) de manera de aprovechar al máximo las posibilidades pedagógicas de esta tecnología.

En la capacitación se presentaban, discutían, criticaban y adaptaban las actividades propuestas por el equipo responsable tomando en consideración la experiencia en aula que habían tenido los docentes desde la sesión anterior.

La capacitación a los profesores se realizó a lo largo de todo el proyecto. contemplaba talleres cada 2 semanas, en los cuales se trabajarán los contenidos pedagógicos de la semana con el apoyo de un experto en contenido. En cada una de estas sesiones semanales, además de reforzar los contenidos, se revisaban los materiales, impresos y digitales a ocupar en las clases antes del próximo taller. Se reforzó especialmente el uso de los recursos digitales con el fin que los docentes apoyaran efectivamente los contenidos a través de las simulaciones, imágenes, información online y textos presentes en estos sitios.

Se realizó un acompañamiento a los docentes en sus aulas de clases, en donde estas visitas cumplirán una doble función. Por un lado, apoyar el trabajo de los docentes en la práctica y por otro lado, aportar en la solución de problemas emergentes.

Todos los elementos anteriores están interrelacionados y constituyen una propuesta integral donde lo importante es la sinergia producida entre todos ellos. De hecho, si bien el diseño de la investigación estuvo orientado hacia la determinación del impacto del conjunto de componentes; no es posible determinar la contribución individual de cada elemento.

3. Método de investigación

3.1 Diseño

El presente estudio se realizó bajo un enfoque mixto de evaluación que incluye tanto aspectos cuantitativos como cualitativos. En particular, se utilizó un diseño cuasiexperimental con pre y post-test y grupo de control.

Se realizaron pruebas de conocimientos a los alumnos antes y después de la intervención en el grupo experimental y el grupo control.

Al finalizar la intervención se realizaron grupos focales con profesores y alumnos de los establecimientos experimentales.

3.2 Población y muestra

La población del estudio comprendió la totalidad de los establecimientos subvencionados de la red Enlaces con resultados SIMCE bajo el promedio y que pertenecieran a los grupos socioeconómicos A o B de las comunas de Temuco. A partir

de esta población se extrajo una muestra intencionada de 12 establecimientos: 6 controles y 6 experimentales.

Los criterios de selección fueron los siguientes:

- Profesores motivados para participar en el proyecto
- Ser establecimiento urbano
- Interés por parte de la dirección del establecimiento por participar del proyecto
- Poseer características similares en cuanto a: nivel socioeconómico A o B (fuente SIMCE) y resultados en medición SIMCE 2006 bajo el promedio nacional
La población con la cual se trabajó fue:
- Estudiantes de los establecimientos subvencionados de la red enlaces de los niveles NB2.
- Profesores de los establecimientos subvencionados de la red enlaces de los niveles NB2.

Escuela	Nº profesores	Nº alumnos participantes	SIMCE 2006 Ciencias 4º⁸	Grupo socioeconómico
Pedro de Valdivia	1	19	247	Medio bajo
El Roble	1	33	242	Medio bajo
Las Quilas	1	9	231	Medio
San Juan	1	24	224	Bajo
Liceo Técnico Centenario	1	31	240	Medio bajo
Araucanía	1	25	228	Medio bajo
Total	6	141		

Tabla -4-1 Listado de establecimientos, número de alumnos participantes y datos demográficos

8. El promedio nacional y regional (IX región) SIMCE 2006 4º básico para el subsector Comprensión del medio fue de 258 y 249, respectivamente.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la evaluación de los aprendizajes se trabajó con un test de conocimientos compuesto por 25 preguntas de selección múltiple. Cada uno de los tests (pre y post) tenía 2 formas, forma A y forma B (las formas estaban compuestas de las mismas preguntas, pero presentadas en distinto orden).

Para conocer la percepción de los alumnos se realizó un grupo focal, que abordó la siguientes temáticas: Percepción general de las ciencias, Evaluación general de las clases de ciencias, Evaluación respecto a los recursos utilizados, la metodología utilizada, los impactos y beneficios del proyecto.

En tanto en las entrevistas a los profesores se abordaron temáticas como: Evaluación general del proyecto, Calidad de las capacitaciones recibidas durante el proyecto, el sistema de evaluación utilizado en el proyecto, la Metodología de las Clases de ciencias, los recursos utilizados, la Percepción del establecimiento respecto al

proyecto, los impactos y beneficios derivados de la participación en el proyecto.

3.4 Procedimiento

Para aplicar los tests de conocimientos se utilizó el esquema pre y post. Se aplicó un test antes de comenzar la unidad curricular del primer semestre (pretest) y otro test una vez finalizada la unidad (postest). A la mitad de los alumnos de cada curso se les aplicaba una forma (Forma A) y a la otra mitad se les aplicaba otra forma (Forma B). Después de cada aplicación se entregaban informes con los resultados a los profesores participantes. De ese modo, los profesores podían conocer su nivel de logro general y el porcentaje de logro en las habilidades de memorización, relación y aplicación. También contaban con información detallada respecto a los niveles alcanzados por sus alumnos.

La encuesta para conocer las percepciones de los alumnos respecto a la ciencia, las TIC, la escuela y la interacción social al interior del aula se aplicó al inicio del proyecto (julio) y una vez finalizado el mismo (diciembre).

Los grupos focales con profesores y alumnos fueron realizados al término del proyecto (diciembre). Se realizó un grupo focal con 25 alumnos de las escuelas experimentales. A las reuniones de finalización de la capacitación cada profesor debía venir acompañado de algunos alumnos (del curso que fue asignado a su escuela), aprovechándose la instancia mientras el profesor participaba en la reunión para entrevistar a los alumnos.

Posteriormente, las entrevistas fueron transcritas y analizadas.

3.5 Plan de Análisis

Para el test de aprendizaje, se consideraron como casos válidos sólo los alumnos que rindieron el pre y el postest. Se obtuvo de estos casos válidos el porcentaje de logro en ambas aplicaciones. Las diferencias de puntajes obtenidos por cada alumno en la aplicación post y la aplicación pre fueron sometidos a la prueba t de Student para muestras relacionadas.

Las entrevistas a los profesores participantes y un grupo focal a un grupo de alumnos de los establecimientos, fueron analizadas buscando patrones comunes.

4. RESULTADOS

4.1 Pruebas de conocimientos

Para evaluar el impacto del proyecto, se aplicó un test de conocimientos al comienzo y al final de la intervención a las escuelas experimentales, y también a escuelas de características similares que no participaban del proyecto, denominadas escuelas de control. En total, se obtuvo la respuesta válida (es decir, alumnos que rindieron el pre y el postest) de 84 alumnos de escuelas del grupo control y 141 alumnos de escuelas del grupo experimental.

El test aplicado consiste en la evaluación de los contenidos de ciencias de 4º año básico, a través de 25 preguntas de selección múltiple que miden además las habilidades de memorización, relación y aplicación. El mismo test fue aplicado antes y después del proyecto, por personas externas a los establecimientos educacionales.

El siguiente gráfico muestra que en la aplicación inicial (pre), el grupo experimental tuvo mejor resultado que el grupo control (5 puntos porcentuales de diferencia) y que en la aplicación final (post), el grupo experimental siguió teniendo mejor resultado que el grupo control, ahora con una diferencia porcentual de 11 puntos.

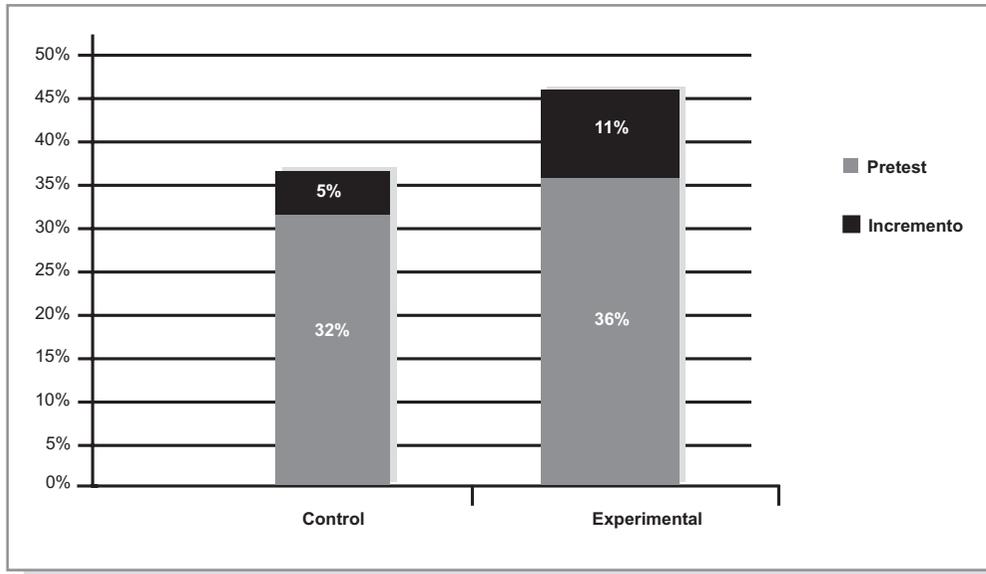


Gráfico -5-1 Resultados del pre-test e incrementos obtenidos por los grupo de escuelas

Al aplicar la prueba t para muestras independientes, se observa que la diferencia entre el aprendizaje obtenido por las escuelas experimentales (11%) y las escuelas de control (5%) fue significativa desde el punto de vista estadístico, lo que equivale a decir que el grupo experimental incrementó su aprendizaje

de las ciencias en forma significativa en comparación al grupo de control. La siguiente tabla muestra los detalles del análisis.

Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	Valor T	Significancia
control	84	4,5714	12,93756	1,41160	2,901	0,0004
experimenta	141	10,5248	15,93136	1,34166		

Tabla -5-1 Prueba t diferencias de aprendizaje entre grupo experimental y control

Al analizar los incrementos de aprendizaje al interior de cada grupo desagregado por habilidad, se obtiene el siguiente gráfico.

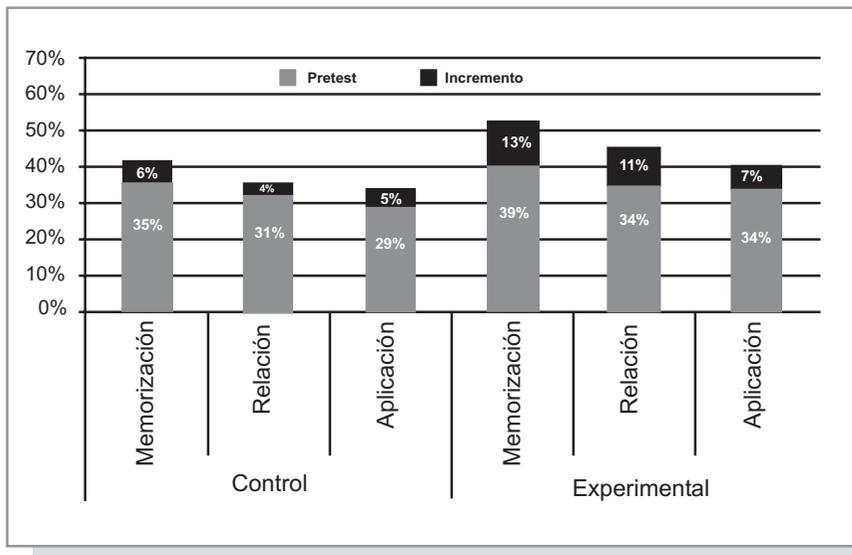


Gráfico -5-2 Resultados del pre-test e incrementos obtenidos en habilidades de memorización, relación y aplicación grupo experimental y control

Se observa que el grupo experimental obtuvo incrementos mayores en todas las habilidades (memorización, relación y aplicación) en comparación al grupo de control.

El siguiente gráfico muestra los incrementos de aprendizaje al interior del grupo experimental desagregado por género.

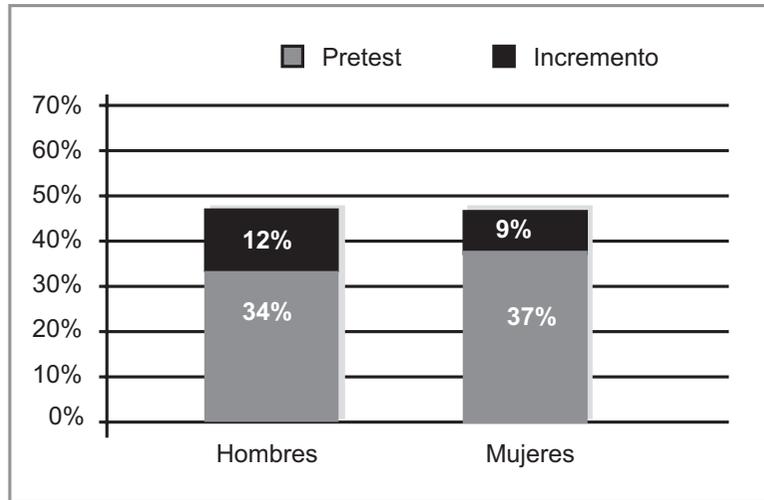


Gráfico -5-3 Resultados pre-test e incrementos obtenidos por género en el grupo experimental

Los análisis concluyeron que no existen diferencias significativas en el nivel de aprendizaje alcanzado por ambos géneros ($t(139)=1.109$, ns.).

Al analizar los resultados de las escuelas experimentales, tal como lo muestra el siguiente gráfico, se observa que la escuela Centenario es la que obtiene mayor

porcentaje de logro en el pre-test y la escuela Las Quilas, es la que obtiene el resultado más bajo. Por otro lado, la escuela que obtiene mayor incremento de aprendizaje entre la aplicación pre y post es San Juan, con un aumento de 19%, mientras que la escuela Centenario es la que obtiene menor aumento, subiendo 6%.

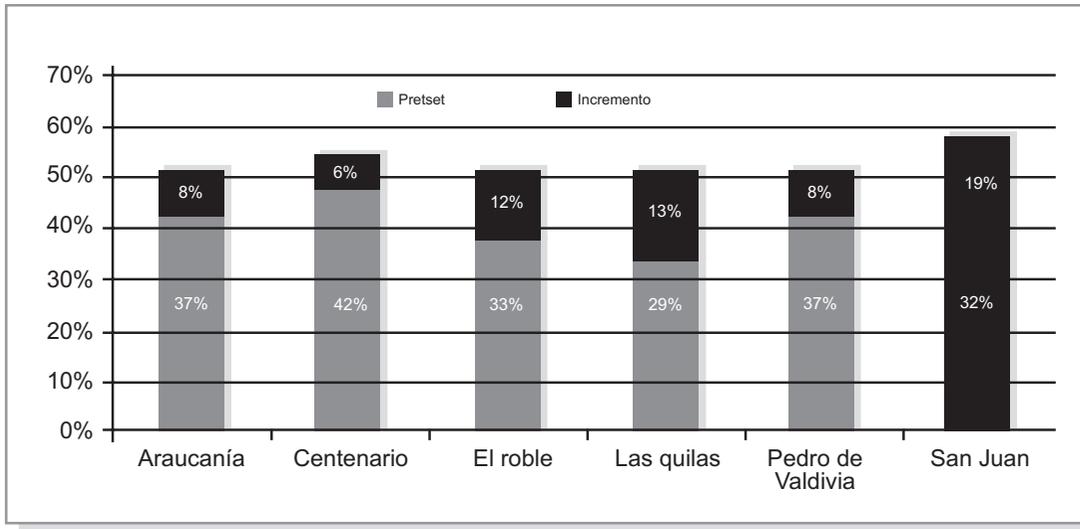


Gráfico -5-4 Resultados del pre-test e incremento escuelas del grupo experimental

A continuación se presentan los incrementos en cada habilidad obtenidos por las seis escuelas experimentales destacando nuevamente la escuela San Juan.

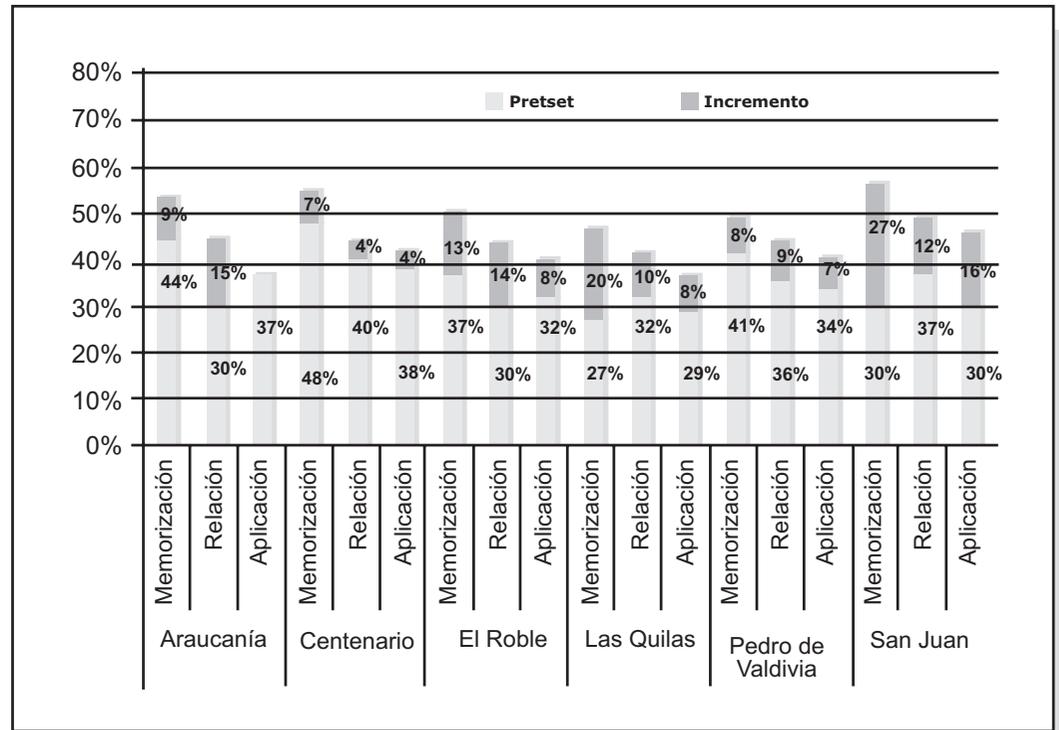


Gráfico -5-5 Resultados del pretest e incrementos obtenidos en habilidades de memorización, relación y aplicación por las escuelas experimentales

4.2 Percepción Participantes

Se realizaron grupos focales con alumnos y profesores de las escuelas experimentales para conocer su percepción sobre el proyecto, utilidad, pertinencia y recomendaciones para mejorarlo.

4.2.1 Grupo focal alumnos

Los alumnos tienen una percepción positiva del proyecto, siendo lo que más les gustó el trabajar con el computador. Las presentaciones powerpoint que estructuran las clases les parecen claras.

Los contenidos que más les gustó ver con esta metodología de trabajo fueron los estados de la materia y la reproducción de los seres vivos, por cómo se explicaban los contenidos y por los recursos utilizados (Destacaban el video del feto). Los contenidos que menos les gustó ver fueron los cambios de la materia por el efecto de la temperatura, porque les pareció que la clase no tenía movimiento, y que no había suficientes preguntas para trabajar en clases, destacando que la parte de exploración

fue la más entretenida de esta clase. Los alumnos expresan que les gustan las clases donde se entregan explicaciones y que tienen recursos digitales.

Los materiales de trabajo les gustaron, destacando la utilización del computador y otros recursos (papel kraft). Los alumnos consideran que el profesor utilizó de buena manera los recursos.

Al comparar las clases tradicionales con las clases de este proyecto, los alumnos consideran que trabajar con el notebook hace las clases más completas, se entienden más fácil, no tienen que escribir tanto, les ayuda a organizar su aprendizaje, y los hace más responsables de su aprendizaje.

Como recomendación, los alumnos sugieren que todas las clases tengan la misma gran cantidad de información y explicaciones, y que los recursos muestren los procesos, en movimiento y no sólo imágenes.

4.2.1 Grupo focal profesores

"Existe una falencia al salir de la universidad porque estamos carentes de la metodología para enseñar aquellas cosas que no sabemos y lo otro es que no tenemos laboratorio para hacer la experimentación, mientras que aquí teníamos todo en el aula, eso es muy bueno. La tecnología ayudó, ahorró el laboratorio, para que fuera más rápido y menos riesgoso, por ejemplo la parte del calor y las moléculas es riesgosa en vivo y en directo. El virtualizar la experimentación es una de las ganancias más importantes de este proyecto"

(profesor participante proyecto ECBI)

Los profesores tienen una percepción positiva del proyecto, se sintieron apoyados, y sobre todo percibieron que fue un aporte para la preparación de la prueba SIMCE, ya que los contenidos se trabajaron de manera similar a esta prueba nacional.

Destacan que es en la unidad de la materia y sus estados, donde la metodología y los recursos tecnológicos hicieron su mejor

aporte, ya que los profesores no tienen mucho dominio sobre estos contenidos, por lo que les dificulta enseñarlo, situación que fue apoyada por la estructuración de contenidos en presentaciones multimediales (PowerPoint) y por recursos visuales e interactivos.

Por el contrario, opinan que los contenidos sobre la clasificación de los seres vivos es mejor enseñarla de manera tradicional en comparación a la manera como la abordó el proyecto.

Como resultado de la participación en el proyecto los profesores afirman que aprendieron a trabajar con el computador, a perder el miedo a trabajar con tecnología, a hacer presentaciones multimediales, y quieren seguir trabajando con esta metodología de enseñanza y aprendizaje el próximo año.

En cuanto a sus alumnos, los profesores perciben que les gustó participar del proyecto, sobre todo trabajar con recursos dinámicos (ejemplifican con el video de reproducción humana) y que ellos esperan continuar un trabajo de este tipo el próximo

año. Consideran que hubo un aumento de la participación en clases, que se interesaron por investigar más allá de los contenidos de la clase.

Los profesores hicieron algunas adecuaciones a la manera de trabajo sugerida por el equipo responsable. Por ejemplo, un profesor comentó que organizó el trabajo de manera diferente, dividió al curso en 2 grupos, un grupo debía entregar los conocimientos previos, y otro grupo hacía el cierre. Los grupos tenían tiempo entre las clases para preparar sus presentaciones.

En otros casos los alumnos trabajaron directamente con el equipo, aprendieron a manipular el computador portátil, crearon cuentas de correo electrónico y trabajaron con los sensores. Aun cuando muchos tienen acceso a la tecnología en sus casas, lo cual elimina el factor novedad, igualmente les gustó trabajar con el computador ya que pueden fortalecer su aprendizaje.

No todas las escuelas alcanzaron a trabajar con los sensores por falta de tiempo. Los que si lo hicieron consideran que tuvo un grado de dificultad debido al manejo de

los implementos, no se sintieron seguros y transmitieron esa inseguridad a los alumnos, que dudaban de los resultados obtenidos.

Las dificultades de implementación del proyecto fueron: falta de tiempo para alcanzar a ver los contenidos propuestos por clase, porque el traslado, la instalación y la desinstalación de los equipos resta tiempo, que calculan en, al menos, 15 minutos de la clase.

Los simuladores les parecen un buen recurso para apoyar visualmente y poder hacer comprobaciones o experimentaciones, permite la experimentación de situaciones riesgosas, suple la falta de laboratorios. Además valoran el recibir la planificación de las clases, lo que les permitió disminuir la carga de trabajo.

Como sugerencia opinan separar el guión de la clase del documento ficha, ya que generó confusión. Además, no alcanzaba el tiempo para trabajar la clase y la ficha. También sugieren que se debería hacer una clase completa con sensores, trabajando en el laboratorio de computación.



5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Según los resultados del test de conocimiento, los alumnos que participaron de clases bajo la metodología propuesta aumentaron significativamente su conocimiento sobre conceptos científicos. Las escuelas experimentales superaron a las de control en las 3 capacidades medidas, memorizar conceptos, relacionar dos o más conceptos y aplicar los conceptos aprendidos a otros contextos. La muestra, sobre 200 alumnos, es bastante representativa de las escuelas subvencionadas urbanas de nivel socioeconómico baja y medio-bajo. Por lo tanto, existe una alta probabilidad de obtener resultados similares al aplicar la metodología en establecimientos similares.

Una ventaja de la metodología es que no tiene sesgo de género. La literatura habla de algunas prácticas y creencias que generan diferencias de género en los resultados académicos entre hombres y mujeres, en donde la gran mayoría son a favor del género masculino.

El uso de la misma prueba como pre-test y post-test puede haber influido positivamente en los resultados del post-test. Como se trata de un efecto para todas las escuelas por igual, no influye sobre el hecho que las escuelas experimentales hayan aumentado significativamente más que las de control, pero sí en el tamaño del efecto.

Se trabajó con profesores no especialistas en el área de las ciencias. Se observó, un manejo a nivel medio de los contenidos de la asignatura por parte de los profesores, destacando las docentes de la escuela San Juan con un buen manejo de los contenidos, cabe destacar que fueron las docentes más jóvenes participantes del proyecto. Esta misma tendencia se pudo apreciar en el manejo de las tecnologías utilizadas en el proyecto, encontrando nuevamente en las docentes de la escuela San Juan, un manejo adecuado de las tecnologías incorporadas en las clases (computador, proyector multimedia, ofimática, simuladores, correo electrónico, entre otros) y una adopción más rápida en las tecnologías de recolección de datos trabajadas en el proyecto, tales como, los data loggers (sensores de temperatura, luminosidad, humedad y otros). La escuela San Juan, si

bien fue una de las 2 escuelas con rendimiento inicial más bajo, por lejos fue la que más mejoró sus aprendizajes con la aplicación del proyecto.

Las primeras sesiones de capacitación docente estuvieron marcadas por una dinámica expositiva por el tutor encargado de la transferencia. Sin embargo, a medida que los docentes participantes del proyecto sentían que la metodología, productos y tecnologías iban en directo apoyo a sus clases en aula, fueron adquiriendo la confianza necesaria para involucrarse activamente en las capacitaciones. De hecho, las últimas clases fueron guiadas por ellos, transformándose de capacitados en capacitadores, utilizando la presentación PowerPoint y las guías para el docente y el alumno. Esta dinámica permitió crear un espacio de confianza con una constante retroalimentación entre pares, intercambiando experiencias y estrategias distintas de cómo enfrentar las clases propuestas en el proyecto lo cual enriqueció constantemente la manera de enfrentar el proyecto al interior del aula. Este espacio de confianza con permiso para “crear y adecuar” a partir de lo que proponía el

proyecto, dio como resultado, modificaciones en el “hacer” por parte de los docentes al interior de sus aulas, adecuando –en algunos casos- materiales y estrategias de trabajo grupal y presentación de contenidos para las clases de ciencias.

Las principales fortalezas visualizadas en las jornadas de transferencia del proyecto fueron, principalmente, la disposición a participar activamente, aprender y replicar con mucho interés dado lo innovador de la propuesta metodológica del proyecto. Un aspecto importante fue que vieron en los productos que obtendrían del proyecto (clases desarrolladas con una presentación PowerPoint, una guía para el docente y una guía para el alumno), un real aporte a sus actividades curriculares, esto, además, acompañado de un equipo portátil y proyector multimedia que motivó fuertemente el compromiso de asistir a todas las clases, aportar en base a sus experiencias y aplicar la metodología en el aula. A lo anterior hay que agregar la gran motivación que produce en los alumnos observar un cambio radical de clases expositivas y planas a clases multimediales con



simuladores que les permitían interactuar directamente con las tecnologías, propuestas de trabajo grupal con roles claros e integradores, actividades que apuntaban a la aplicación del método científico de forma transparente y entretenida para ellos, incentivándolos a explorar, analizar, deducir, hipotetizar, entre otras.

En el contexto de las dificultades del proyecto, éstas se encuentra principalmente en algunas trabas que los docentes manifestaban relacionados a los permisos para asistir a las jornadas de capacitación del proyecto por parte de sus jefes directos, aun habiendo presentado al inicio del proyecto un cronograma con las fechas y horarios de las jornadas a la dirección de cada uno de los establecimientos participantes, con una carta de invitación. Una expectativa insatisfecha fue el requerimiento de los docentes de certificar su participación en este proyecto situación que finalmente no se concretó.

proyector multimedia que motivó fuertemente el compromiso de asistir a todas las clases, aportar en base a sus experiencias y aplicar la metodología en el aula. A lo

anterior hay que agregar la gran motivación que produce en los alumnos observar un cambio radical de clases expositivas y planas a clases multimediales con simuladores que les permitían interactuar directamente con las tecnologías, propuestas de trabajo grupal con roles claros e integradores, actividades que apuntaban a la aplicación del método científico de forma transparente y entretenida para ellos, incentivándolos a explorar, analizar, deducir, hipotetizar, entre otras.

En el contexto de las dificultades del proyecto, éstas se encuentra principalmente en algunas trabas que los docentes manifestaban relacionados a los permisos para asistir a las jornadas de capacitación del proyecto por parte de sus jefes directos, aun habiendo presentado al inicio del proyecto un cronograma con las fechas y horarios de las jornadas a la dirección de cada uno de los establecimientos participantes, con una carta de invitación. Una expectativa insatisfecha fue el requerimiento de los docentes de certificar su participación en este proyecto situación que finalmente no se concretó.

6. CONCLUSIONES

La principal conclusión de este proyecto es la constatación que fue posible implementar una versión de la metodología de enseñanza de la ciencia basada en la indagación con apoyo de TIC en escuelas vulnerables y de bajo rendimiento la cual resultó atractiva para profesores y alumnos, no disruptiva para la práctica docente y, por sobre todo, efectiva en términos de aprendizaje.

La evidencia tanto cuali como cuantitativa señala que la metodología propuesta es eficaz en cuanto genera mayores aprendizajes, es relativamente sencilla de adoptar por los profesores y genera gran entusiasmo en docentes y estudiantes.

Esta metodología permite, entre otras cosas, reducir los costos de aplicación en comparación a modelos tradicionales.

El Modelo fue adoptado eficientemente por docentes con distintos estilos de enseñanza y prácticas docentes anteriores, algunos con más de 20 años de servicio y algunos en el comienzo de sus carreras docentes.

La experiencia mostró que desde el punto de vista tecnológico la incorporación de este modelo al aula no presenta mayores problemas para el profesor.

La principal conclusión de este proyecto es la constatación que fue posible implementar una versión de la metodología de enseñanza de la ciencia basada en la indagación con apoyo de TIC en escuelas vulnerables y de bajo rendimiento la cual resultó atractiva para profesores y alumnos, no disruptiva para la práctica docente y, por sobre todo, efectiva en términos de aprendizaje.

La evidencia tanto cuali como cuantitativa señala que la metodología propuesta es eficaz en cuanto genera mayores aprendizajes, es relativamente sencilla de adoptar por los profesores y genera gran entusiasmo en docentes y estudiantes.

Esta metodología permite, entre otras cosas, reducir los costos de aplicación en comparación a modelos tradicionales.

El Modelo fue adoptado eficientemente por docentes con distintos estilos de enseñanza



y prácticas docentes anteriores, algunos con más de 20 años de servicio y algunos en el comienzo de sus carreras docentes. La experiencia mostró que desde el punto de vista tecnológico la incorporación de este modelo al aula no presenta mayores problemas para el profesor.

El modelo tiene un impacto similar, en cuánto a aprendizaje, en niños y niñas lo cual es un aspecto positivo dado el sesgo de género que muchas veces acompaña a la enseñanza de la ciencia.

Los mayores inconvenientes encontrados, los cuales tendrán que ser objeto de un rediseño, son el tiempo requerido para terminar las actividades pedagógicas en el tiempo sugerido y asegurarse que un profesor no necesite competencias TIC para participar. Estas debiesen desarrollarse durante el proyecto y no ser una barrera de entrada.

En cuánto al futuro de esta metodología como modelo de informática educativa en el esquema CET Enlaces el equipo responsable pretende postularlo para una fase de empaquetamiento y transferencia.

En ese caso se considera la ampliación de la cantidad de niveles abarcados y la definición de un conjunto estándar de software y periféricos a utilizar como apoyo a las clases.

7. REFERENCIAS

Ernst (1997). Descripción metodología Lamap, <http://www.inrp.fr/lamap>

Moëgne G., Verdi, M., Sepúlveda, E. (2004) Enseñanza de las Ciencias con uso de TIC en Escuelas Urbano Marginales de Bajo Rendimiento Escolar Presentado en IX Taller Internacional de Software Educativo, Santiago.

Moëgne, Sepúlveda, Flores, Verdi & León (2006), *Informe final proyecto Ciencia Entretenida: aprendiendo Ciencia a través de La TIC*, Explora-conicyt, Santiago, Chile.

Moëgne, Verdi, Sepúlveda, Flores & León (2005), Informe final proyecto ATENEA II, Microsoft-Chile.

OECD. (2001). Pisa Assessment Report: OECD



EXPLORACIÓN DE MICROMUNDOS

Rivas, G. González, E. Verdi, M. Flores, L.*

RESUMEN

El presente artículo da cuenta de una investigación que buscaba explorar el impacto del uso de una metodología de enseñanza que incorpora el uso de un microscopio digital, un computador y un proyector en la sala de clases; como apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. El estudio se focalizó principalmente en conocer los efectos de utilizar la metodología propuesta con apoyo de la tecnología señalada sobre el aprendizaje de los alumnos.

El microscopio es una de las herramientas más potentes para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Es por esto que la mayoría de los currículos de ciencias en el mundo recomiendan el uso de microscopios en las actividades escolares. El problema es que el equipamiento es muy

caro incluso si varios alumnos comparten un microscopio. Por lo anterior, generalmente los contenidos que tienen que ver con la estructura de la materia y los procesos microscópicos sólo son conocidos por los alumnos a través de las imágenes y diagramas presentes en los libros de estudios. En los próximos años el uso de proyectores de datos en las aulas de las escuelas chilenas se masificará enormemente y por otro lado, tenemos la aparición de microscopios digitales conectables al computador de muy bajo costo (menos de US\$ 100), lo anterior representa una gran oportunidad para la efectiva incorporación de la microscopia al curriculum escolar. Aunque la sola incorporación de tecnología no tiene ningún efecto en el aprendizaje, por lo tanto, este proyecto exploró una metodología de uso del microscopio digital proyectando su imagen a toda la clase como una forma de aumentar el aprendizaje

*Instituto de Informática Educativa – UFRO

y comprensión del mundo microscópico que nos rodea.

Los sujetos participantes del estudio fueron profesores y alumnos de 5° año de enseñanza básica de seis establecimientos de la comuna de Temuco, en el subsector curricular Estudio y Comprensión de la Naturaleza. Los profesores recibieron capacitación periódica sobre contenido, metodología y uso de recursos TIC, especialmente microscopio digital. Las actividades pedagógicas fueron organizadas en "Laboratorios" que eran apoyados por guías para el profesor y para el alumno. En cada laboratorio, el tratamiento de los contenidos era complementado proyectando "muestras" a la clase completa. Dichas muestras eran preparadas por el profesor o por los alumnos y muchas veces las muestras obtenidas y preparadas por distintos grupos eran comparadas y luego -guiados por el profesor- realizaban una síntesis de lo observado con todo el curso. Finalmente los alumnos dibujaban lo observado en el microscopio en sus fichas incorporando dichos dibujos a un portafolio.

Se realizó una evaluación cuali-cuantitativa que entregó información sobre la implementación y los resultados de la propuesta por medio de los siguientes instrumentos de recolección de información: entrevistas a profesores, entrevistas grupales a alumnos, observaciones de clases y pruebas de conocimiento al inicio y término del proyecto. Como resultado de la aplicación del modelo los alumnos de las 6 escuelas básicas participantes incrementaron significativamente sus niveles de aprendizaje. El mayor efecto se observó en las habilidades de memorización y aplicación de conceptos. Los docentes reportaron gran satisfacción con el uso de la metodología y la tecnología asociada resaltando la comprensión y conocimiento alcanzado por los alumnos en temas que normalmente quedaban solapados. De especial interés es la unánime opinión entre los docentes de la facilidad y utilidad de incorporar este tipo de estrategias en la escuela.

Descriptorios temáticos o palabras clave:
TIC, Aprendizaje, Microscopía.



1. ANTECEDENTES TEORICOS

Según estudios internacionales Chile está muy por debajo del promedio mundial en cuanto a logros de aprendizajes en el sector de ciencias . Si bien, está sobre el resto de los países latinoamericanos.

En la Prueba TIMS para ciencias, en 8° año básico, la mayoría de los alumnos chilenos se ubica en los dos niveles inferiores. En el nivel avanzado: sólo el 1% de los alumnos chilenos se sitúa en esa categoría; en el nivel alto, un 4%; en el nivel intermedio, un 19%; en el nivel inferior, el 44% de los alumnos; y en el nivel bajo se ubica el 32% de los alumnos chilenos. Un porcentaje superior al 50% de los alumnos chilenos no logró expresar los conocimientos mínimos que demanda esta prueba.

En la prueba PISA + (aplicada el 2001 en Chile), Chile tuvo un promedio de 415 puntos, inferior al promedio OECD (500) pero sobre el de América Latina (388). El país con una puntuación más alta fue Corea con 552 puntos.

En cuanto al SIMCE, en Estudio y Comprensión de la Naturaleza se consideraron tres dimensiones: materia y energía; seres vivos y medio ambiente e investigación científica. Un hecho relevante es que en general los resultados son mejores mientras más alto es el grupo socioeconómico al que pertenecen los alumnos. No obstante, en todos los grupos socioeconómicos hay un cierto porcentaje de alumnos que alcanza altos puntajes. Esto muestra que las condiciones socioeconómicas no son determinantes ni son la única variable que influye en el desempeño de los alumnos. Condiciones adversas pueden ser compensadas por el esfuerzo de la comunidad educativa, la implementación de prácticas pedagógicas apropiadas, y el talento y esfuerzo de los alumnos.

Un gran problema de la enseñanza de las ciencias en el mundo es la gran cantidad de profesores que no tiene la formación adecuada . Además esa falta de preparación se traduce en una falta de confianza en su enseñanza. Según la prueba TIMSS aplicado en 38 países, el 40% de los alumnos eran atendidos por profesores de ciencias con baja o nula confianza en su

preparación para enseñar la asignatura correspondiente.

La presente investigación tuvo relación con la búsqueda de formas de apoyo de las TIC a los procesos de enseñanza-aprendizaje que potencien las fortalezas de los involucrados y apoyen sus debilidades.

Por supuesto que el uso de la tecnología tiene que ir de la mano con otros actores del sistema educativo en especial del profesor de la asignatura. Para Osborne y MacFarlane el profesor debe crear las condiciones adecuadas para el aprendizaje con TIC, seleccionando y evaluando las tecnologías apropiadas y diseñando, estructurando y secuenciando un conjunto de actividades de aprendizaje.

El mismo autor sostiene que para que el uso de las TIC sea efectivo el profesor debe asegurarse de:

- Que el uso de las TIC sea pertinente y le dé valor agregado a la actividad de aprendizaje.
- Basar actividades en la experiencia previa del profesor y los conocimientos previos de los alumnos.

- Guiar a los alumnos a pensar en los conceptos y relaciones que hay detrás de lo observado, creando espacios para la discusión, el análisis y la reflexión.
- Focalizar las tareas de investigación y permitir el desarrollo de habilidades para encontrar y analizar críticamente la información.
- Explotar el potencial de la enseñanza interactiva con toda la clase motivando a los alumnos a compartir ideas y descubrimientos.

Una de las herramientas que ha emergido en los últimos años y cuyo uso pedagógico puede organizarse de forma de cumplir con muchos de estos principios es el microscopio digital. Para Bell y Fenton (2006) la producción comercial de microscopios digitales muy fáciles de manipular ha significado un gran valor agregado para la enseñanza de las ciencias en la educación básica. "Cuando son usados para capturar imágenes de una gran variedad de materiales, ellos pueden tanto estimular y comprometer al alumno así como contribuir a progresos pedagógicos significativos en los estudiantes" (Bell y Fenton, 2006, p. 59).

Uno de los usos sugeridos por los autores es colocar las imágenes capturadas en una presentación PowerPoint para ser discutidas por los alumnos y a la vez contar con los elementos reales (ej. arena, filamentos hielo, diente, etc.) de manera que después de haber discutido las ideas y pensamientos de los estudiantes, se produzca un enlace cognitivo entre la imágenes microscópica y el objeto real. Feasey, Gair y Shaw (2003) fueron comisionados por BECTA para evaluar el uso del microscopio digital Intel Play QX3 que había sido distribuido a las escuelas inglesas. La evaluación señaló que los alumnos, al utilizar el microscopio, estaban altamente motivados y muy dispuestos a discutir sus observaciones. El estudio mostró que, aunque al principio tanto alumnos como profesores no resistían la tentación de explorar partes de su cuerpo, prontamente comenzaban a efectuar otro tipo de exploraciones.

De acuerdo a experiencias previas desarrolladas por el equipo del Instituto de Informática Educativa de la universidad de La Frontera (IIE), en escuelas de alta vulnerabilidad y con bajo rendimiento en el subsector, algunas de las condiciones

adversas y que tienen efecto en los bajos logros de aprendizaje son (Moënné, et al, 2005):

- Falta de confianza de los profesores en su capacidad para enseñar ciencias, además de fuerte déficit metodológico y de contenidos (Profesores contestan correctamente el 64% de preguntas donde sus alumnos debiesen contestar correctamente un 80-90%).
- Al menos en el caso de la Región de la Araucanía, a pesar del alto número de universidades, de acuerdo a los docentes, faltan buenos cursos o talleres de actualización para profesores que sirven el área de ciencias.
- Existe un desinterés creciente por parte de los estudiantes por las ciencias, lo que puede verse en la escuela.
- Este tipo de establecimiento no cuenta con laboratorio de ciencias.

El equipo del IIE tenía experiencia en el uso de microscopio digital a través del desarrollo del Proyecto Explora: "Ciencia entretenida:

aprendiendo ciencia a través de las TIC", el cual buscó mejorar los conocimientos y el interés por la ciencia de los escolares de 5º, 6º y 7º año básico de escuelas urbano-marginales de la comuna de Temuco, a través del desarrollo de diferentes proyectos científicos con apoyo del uso de tecnologías de información y comunicación (TIC) (Moënné et al. 2005). Uno de los proyectos científicos fue el desarrollo de actividades con microscopio digital, que se trabajaron en el marco de los clubes de ciencias en cada una de las quince escuelas seleccionadas.

En las escuelas que trabajaron con microscopía digital, los profesores y alumnos asistieron en forma regular a las capacitaciones mensuales. Los alumnos, previamente capacitados observaron las características y comportamiento de animales pequeños y microorganismos. Utilizando las distintas técnicas de preparación y presentación de muestras, por ejemplo, los alumnos fueron capacitados para aprender a provocar el desarrollo del "hongo del ajo" para luego observar su peculiar estructura bajo el microscopio, tomar fotografías y realizar un informe o

realizar grabaciones de los movimientos de los ácaros encontrados en el polvo de las ventanas de la sala de clases.

Las evaluaciones realizadas dieron cuenta de un explosivo aumento del interés de los alumnos por el mundo microscópico y las estructuras de la materia. El análisis de los registros de sus presentaciones mostró un gran dominio de los contenidos por parte de los alumnos.

2. MODELO DE INTERVENCIÓN

El objetivo general de la investigación fue “determinar la relación entre la aplicación de la metodología propuesta y la motivación y el aprendizaje de los alumnos”. De este objetivo se desprenden los siguientes objetivos específicos:

- Determinar la relación que existe entre la metodología propuesta (uso de un microscopio digital, un PC y un proyector multimedios para trabajo de clase completa) y la motivación alcanzada por los alumnos.
- Determinar la relación que existe entre la metodología propuesta (uso de un microscopio digital, un PC y un proyector multimedios para trabajo de clase completa) y el aprendizaje alcanzado por los alumnos.

El modelo de informática educativa que se investigó en este proyecto, tiene 3 componentes principales:

A. Metodología de enseñanza

Discusión: las clases se iniciaban con una

discusión generada por una pregunta abierta. Los alumnos debían expresar sus ideas al resto de sus compañeros así como escuchar a sus compañeros y reflexionar como la evidencia y argumentos presentados por ellos cambian de alguna forma su propia postura. Cuando el alumno se ve enfrentado a argumentos contradictorios dados por sus compañeros con igual poder de convencimiento, debe necesariamente buscar la forma de resolver a quién le “cree” más. En una discusión bien llevada por el profesor, el alumno incorpora mucho del conocimiento, preconceptos y estrategias presentadas por sus compañeros para enfrentar un futuro problema, pero tal vez, el fenómeno más importante es que la discusión hace aflorar en los alumnos sus preconceptos errados y correctos, información valiosísima para el profesor. La discusión genera una alta motivación en el alumno por conocer la respuesta correcta.

Comparaciones / Experimentación: en general las actividades diseñadas consideraron la utilización del microscopio para realizar comparaciones entre muestras (o experimentos) preparadas por distintos grupos. Por ejemplo, comparar la forma de

las nervaduras en distintos tipos de hoja u observar como reaccionan los microorganismos ante distintas sustancias. La idea es que los alumnos descubrieran patrones comunes a la vez que las diferencias entre los distintas muestras. Las muestras eran preparadas por el profesor y muchas veces por los alumnos. En muchos casos requerían de un trabajo previo a la clase (por ejemplo, permitir la formación de hongos).

Observación y Reflexión: los alumnos grababan las imágenes de las distintas muestras tomadas con el microscopio para que el profesor o los alumnos-ayudantes las organizaran en una presentación PowerPoint y las presentaran a toda la clase para su discusión.

Un aspecto importante es que el profesor debía intencionar el que los alumnos hicieran la relación entre lo observado en el microscopio y fenómenos similares observables diariamente y cuando era posible en el macro mundo del universo.

Finalmente, los alumnos dibujaban las imágenes observadas en sus fichas del alumno, anotando comentarios que les pareciesen interesantes.

Las actividades de los alumnos con el Microscopio + Proyector consideraron 4 momentos: (i) Trabajo grupal y preparación de muestras, (ii) Experimentación grupal utilizando el microscopio, registro de información en formato digital, (iii) Análisis y Conclusiones y (iv) Presentación de experiencia y resultados a otros grupos de la clase.

Evaluación: la evaluación, que puede estar dada por la resolución de la actividad de ejercitación o como una actividad independiente, es la que permitía al profesor, identificar los contenidos aprendidos y objetivos logrados por sus alumnos. Además de la evaluación realizada por el profesor durante la clase y una vez finalizada ésta, el proyecto contemplaba evaluaciones externas realizadas por el equipo investigador, en la cual se evaluaban los aprendizajes de profesores y alumnos y las percepciones que estos tenían respecto a la ciencia, la clase de ciencia y el rol de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

B. Apoyo de recursos digitales y no digitales

En términos conceptuales los recursos se organizan en función de la metodología seleccionada proveyendo espacios para la representación común de estructuras y procesos microscópicos. El desarrollo de la clase es apoyado por una guía pedagógica para el profesor y una ficha para el alumno.

El CET-Enlaces aportó un computador portátil y un proyector de datos para cada establecimiento participante. El Instituto de Informática Educativa de la Universidad de La Frontera proveyó los microscopios digitales a las escuelas participantes durante el tiempo que duró el proyecto.

El equipo responsable desarrollo 16 "Experiencias de Aprendizaje" denominadas Laboratorios. Cada una de ellas contaba con una guía para el profesor, una guía para el alumno.

C. Desarrollo profesional docente

Los docentes recibieron una completa capacitación tanto en aspectos

metodológicos, técnicos y también en contenidos. En el aspecto técnico, esta capacitación consideró la incorporación de recursos TIC en la sala de clases, incluyendo uso de computador portátil, microscopio digital y proyector. Desde el punto de vista pedagógico, se desarrolló un módulo de capacitación con actividades y materiales para ser utilizados en dicha capacitación, mediante una serie de clases presenciales dictadas por profesores especialistas, las cuales comprenden actualización y refuerzo de contenidos curriculares.

Un aspecto importante fue la capacitación recibida por los profesores en cuanto al uso del microscopio y la preparación de muestras (técnicas de corte, tinción, etc.), de manera de aprovechar al máximo las posibilidades pedagógicas de esta tecnología.

Durante la capacitación se presentaban, discutían, criticaban y adaptaban las actividades propuestas por el equipo responsable tomando en consideración la experiencia en aula que habían tenido los docentes desde la sesión anterior.

Todos los elementos anteriores están interrelacionados y constituyen una propuesta integral donde lo importante es la sinergia producida entre todos ellos. De hecho, el diseño de la investigación está orientado hacia determinar el impacto del conjunto de componentes; no es posible determinar la contribución individual de cada elemento.

3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

3.1 Diseño

Se utilizó un diseño cuasiexperimental con pre y post-test y grupo de control. Las técnicas evaluativas corresponden a un diseño mixto de evaluación que incluye tanto aspectos cuantitativos como cualitativos.

Se realizaron pruebas de conocimientos a los alumnos antes y después de la intervención tanto en el grupo experimental como en el grupo control. Al finalizar la intervención se realizó grupos focales con profesores y alumnos de los establecimientos experimentales.

3.2 Población y muestra

La población del estudio corresponde a la totalidad de los establecimientos subvencionados de la red Enlaces con resultados SIMCE bajo el promedio y que pertenezcan a los grupos socioeconómicos A o B de la comuna de Temuco. A partir de esta población se extrajo una muestra de 12 establecimientos, 6 controles y 6 experimentales.

Los criterios de selección utilizados fueron los siguientes:

- Ser establecimiento urbano.
- Interés por parte de la dirección del establecimiento por participar del proyecto.
- Poseer características similares en cuanto a: nivel socioeconómico A o B (fuente SIMCE) y resultados en medición SIMCE 2006 bajo el promedio nacional.

Los participantes fueron:

- Estudiantes de los establecimientos subvencionados de la red enlaces seleccionados de los niveles NB3.
 - Profesores de los establecimientos subvencionados de la red enlaces seleccionados de los niveles NB3.
- A continuación se presenta el listado de establecimientos experimentales participantes.



Escuela	Nº profesores	Nº alumnos	SIMCE 2006 Ciencias 4º	Grupo socioeconómico
José Miguel Carrera	1	14	215	Medio bajo
Amanecer	1	23	225	Medio bajo
Los Trigales	1	17	208	Medio bajo
Las Américas	1	28	212	Medio bajo
Villa Alegre	1	15	244	Medio bajo
Manuel Montt	1	24	240	Medio bajo
TOTAL	6	121		

Tabla 3.1 Listado de establecimientos, nº de alumnos participantes y datos sociodemográficos

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la evaluación de los aprendizajes se aplicó un test de conocimientos compuesto por 25 preguntas de selección múltiple. Cada uno de los tests (pre y post) tenía 2 paralelas.

Para conocer la percepción de los alumnos se realizó un grupo focal donde las temáticas abordadas fueron: Percepción general de las ciencias, Evaluación general de las clases de ciencias, Evaluación respecto a los recursos utilizados, la metodología utilizada, los impactos y beneficios del proyecto.

En tanto, en las entrevistas a los profesores abordaron temáticas como: Evaluación general del proyecto, Calidad de las capacitaciones recibidas durante el proyecto, el sistema de evaluación utilizado en el proyecto, la Metodología de las Clases de ciencias, recursos utilizados, percepción del establecimiento respecto al proyecto, los impactos y beneficios derivados de la participación en el proyecto.

Al inicio de la experiencia se le solicitó a los alumnos realizar un dibujo de cómo ellos se imaginaban el mundo microscópico, con la intención de compararlos con dibujos realizados por los mismos alumnos al finalizar el proyecto. Sin embargo, esta línea de investigación fue abandonada ya que no fue posible establecer criterios objetivos para comparar los dibujos, quedando pendiente para futuras investigaciones.

3.4 Procedimiento

Para aplicar los test de conocimientos se utilizó el esquema pre y post. Se aplicó un test antes de comenzar la unidad curricular del primer semestre (pretest) y otro test una vez finalizada la unidad (post-test). A la mitad de los alumnos de cada curso se les aplicaba una forma (Forma A) y a la otra

mitad se les aplicaba otra forma (Forma B). Después de cada aplicación se entregaban informes con los resultados a los profesores participantes. De ese modo los profesores podían conocer su nivel de logro general y el porcentaje de logro en las habilidades de memorización, relación y aplicación. También contaban con información detallada respecto a los niveles alcanzados por sus alumnos.

Los grupos focales con profesores y alumnos fueron realizados al término del proyecto (diciembre). Se realizó un grupo focal con 25 alumnos de las escuelas experimentales. A las reuniones de finalización de la capacitación cada profesor debía venir acompañado de algunos alumnos (del curso que fue asignado a su escuela), aprovechándose la instancia mientras el profesor participaba en la reunión para entrevistar a los alumnos. Posteriormente, las entrevistas fueron transcritas y analizadas.

3.5 Plan de Análisis

Para el test de aprendizaje, se consideraron como casos válidos sólo los alumnos que rindieron el pre y el postest. Se obtuvo de estos casos válidos el porcentaje de logro en ambas aplicaciones. Las diferencias de puntajes obtenidos por cada alumno en la aplicación post y la aplicación pre fueron sometidos a la prueba t de Student para muestras relacionadas.

Las entrevistas a los profesores participantes y un grupo focal a un grupo de alumnos de los establecimientos, fueron analizadas buscando patrones comunes.

4. RESULTADOS

4.1 Test de conocimientos

Para evaluar el impacto del proyecto, se aplicó un test de conocimientos al comienzo y al final de la intervención a las escuelas participantes del proyecto, llamadas escuelas experimentales, y a escuelas de características similares que no participaran del proyecto, llamadas escuelas de control. En total, se obtuvo la respuesta válida (es decir, alumnos que rindieron el pre y el post-test) de 122 alumnos de escuelas control y 78 alumnos de escuelas del grupo experimental.

El test aplicado consistió en la evaluación de los contenidos de ciencias de 5º año básico, a través de 25 preguntas de selección múltiple que miden además las habilidades de memorización de conceptos, relación de conceptos y aplicación de conceptos aprendidos a otros contextos. El mismo test fue aplicado antes y después del proyecto, por personas externas a los establecimientos educacionales.

El siguiente gráfico muestra que en la aplicación inicial (pre) el grupo control tuvo mejor resultado que el grupo experimental (5 puntos porcentuales más que el grupo control que el experimental).

El grupo control subió 3 puntos al comparar los resultados de la aplicación inicial y final, mientras que el grupo experimental subió 12 puntos porcentuales en esta misma comparación.

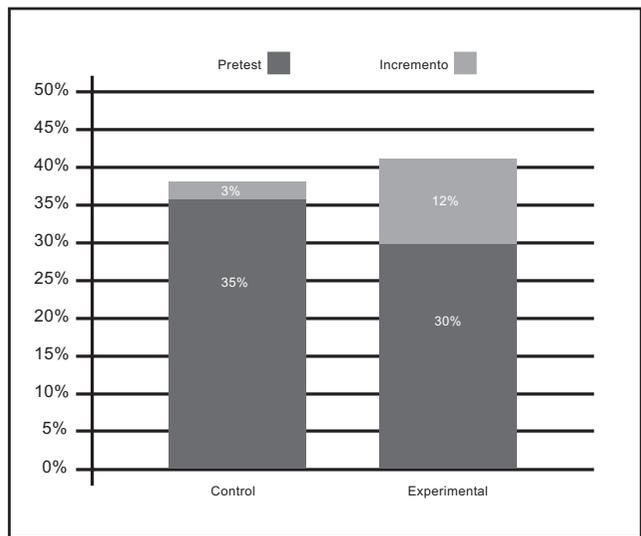


Gráfico 4-1 Resultados del Pre-test e incrementos obtenidos en grupo experimental y control

Al aplicar la prueba t para muestras independientes, se observa que la diferencia entre los grupos experimental y control es estadísticamente significativa, lo que equivale a decir que el grupo experimental incrementó su aprendizaje de las ciencias en forma significativa con respecto a lo esperado (grupo de control). La siguiente tabla muestra los análisis realizados.

Tipo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	Valor T	Significancia
Control	122	0,028	0,138	0,013	4,046	0,000
Experimenta	78	0,116	0,167	0,019		

Tabla 4-1 Prueba t diferencias de aprendizaje entre grupo experimental y control

Al analizar los incrementos de aprendizaje al interior de cada grupo desagregado por habilidad, se obtiene el siguiente gráfico.

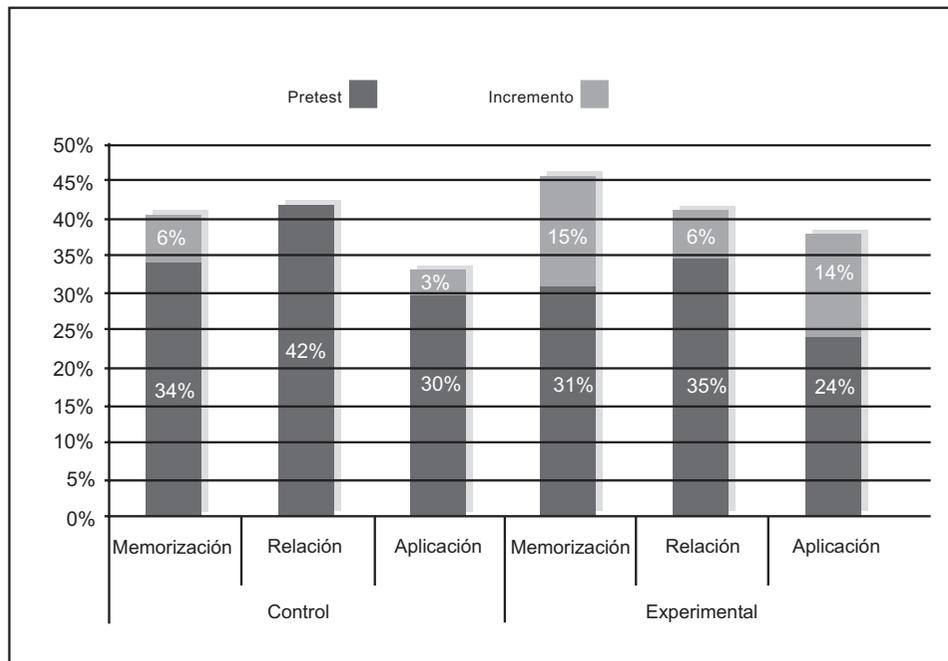


Gráfico 4-2 Resultados de aprendizaje desagregados por habilidades 1

1 Nota: Los decrementos entre el pretest y el post-test no se muestran en la gráfica para no afectar la claridad de la información. En particular, la habilidad de Relación en el grupo control presentó un decremento de -1%.

Se observa que tanto el grupo control como el experimental tuvieron mayor aumento en la habilidad de memorización, 6% y 15% respectivamente. En la habilidad de relación, el grupo experimental subió 6% mientras que el grupo control descendió 1%. Finalmente, en la habilidad de aplicación, el grupo experimental subió 14% mientras que el grupo de control subió solo 3%. Es

decir, al comparar los porcentajes de aumento al interior de cada grupo, el grupo experimental aumentó más que el control en memorización, relación y aplicación.

El siguiente gráfico muestra los incrementos de aprendizaje al interior del grupo experimental desagregado por género.

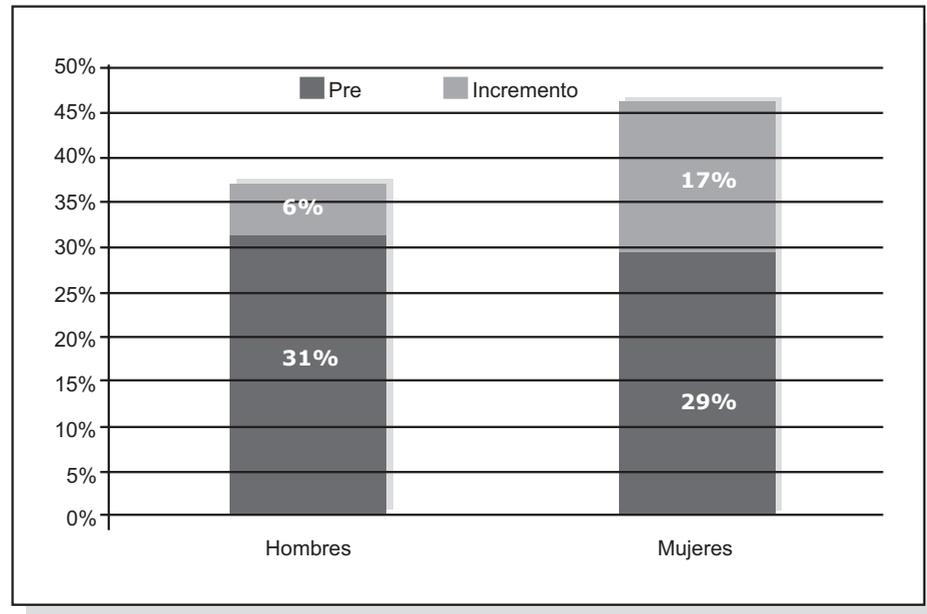


Gráfico 4-3 Resultados de aprendizaje del grupo experimental desagregado por género

Al realizar los análisis se comprobó que existían diferencias significativas en el nivel de aprendizaje a favor de las mujeres ($t(76)=3.2$; $p = 0.002$).

Al analizar los resultados de las escuelas experimentales, tal como lo muestra el siguiente gráfico, se observa que la escuela Manuel Montt es la que obtuvo mayor porcentaje de logro en la aplicación inicial del test y la escuela Los Trigales, es la que obtiene el resultado más bajo. Por otro lado,

en la aplicación final, es la escuela José Miguel Carrera la que obtiene el porcentaje mayor de logro, y Las Américas, obtiene el porcentaje menor de logro.

La escuela que obtiene mayor incremento de aprendizaje entre la aplicación pre y post es José Miguel Carrera, con un aumento de 38 puntos porcentuales, mientras que la escuela Las Américas es la que obtiene menor aumento, subiendo 3 puntos porcentuales.

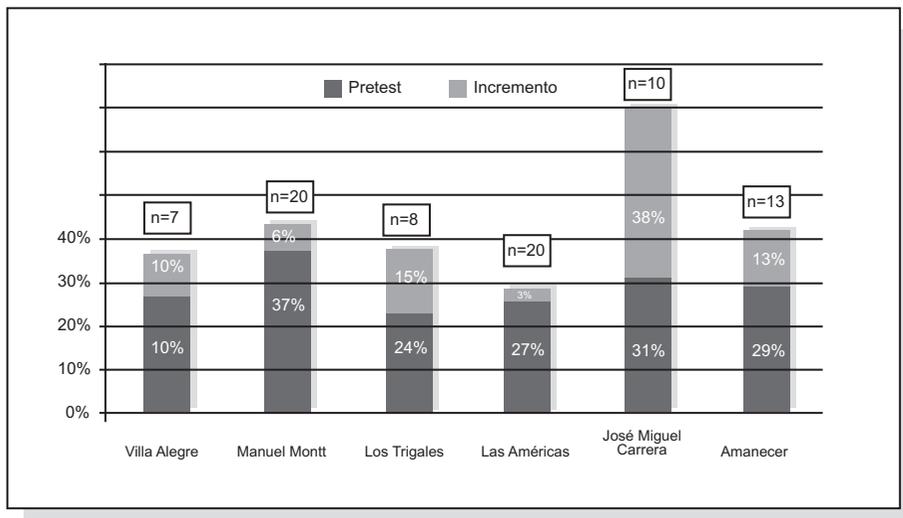


Gráfico 4-4 Resultados del pre-test e incremento escuelas del grupo experimental

A continuación se presentan los resultados de incrementos en cada habilidad obtenidos por las 6 escuelas del grupo experimental, en donde se obtuvo los siguientes incrementos promedio:

Memorización (17%), Relación (8%) y Aplicación (16%). Destaca la Escuela José Miguel Carrera con incrementos en torno al 38%.

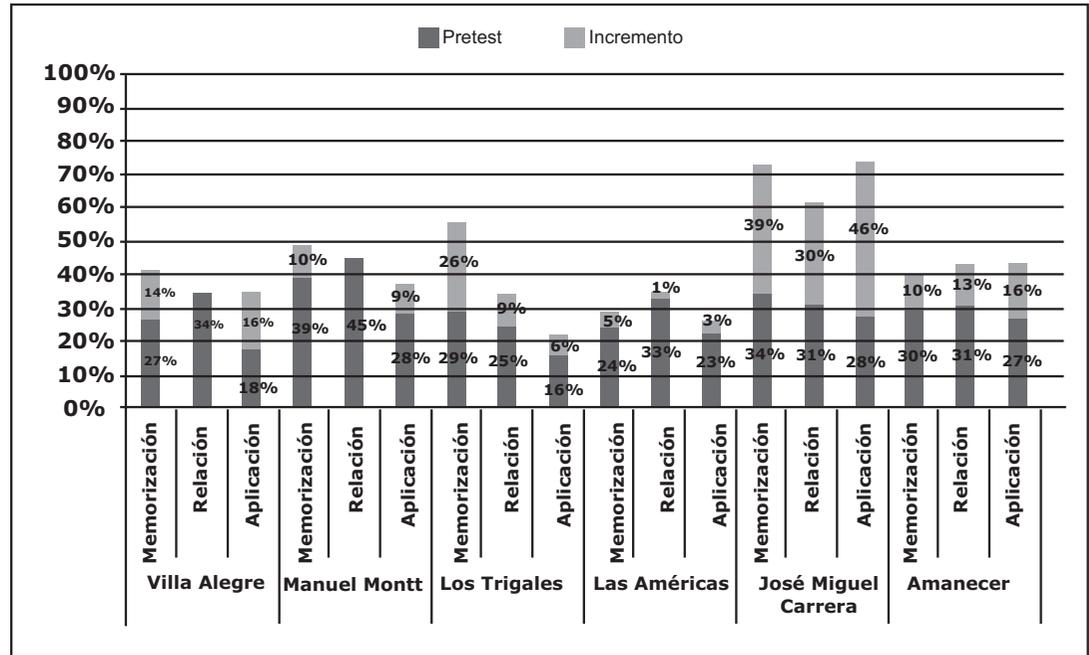


Gráfico 4-5 Resultados del aprendizaje de las escuelas desagregado por habilidades 2

4.2 Percepción de los participantes

Se realizaron grupos focales con alumnos y profesores de las escuelas experimentales para conocer su percepción sobre el proyecto, utilidad, pertinencia y recomendaciones para mejorarlo.

4.2.1 Grupo focal alumnos

Los alumnos reportaron una percepción general positiva del proyecto, consideran que las clases son entretenidas, que les ayudó a aprender con mayor facilidad. Aclararon que es la primera vez que participan en una actividad con computadores.

Al consultarles sobre lo que aprendieron, señalan una variedad de experiencias al observar diferentes objetos en el microscopio: ojos, liendres, ácaros, granos de azúcar, babosas, movimientos de tijeretas, etc.

También agregan que aprendieron a utilizar el computador portátil, el microscopio, los niveles de aumentos y a observar más allá de lo que puede verse a simple vista. Otro aspecto que les gustó fue tomar fotografías con el microscopio para poder observarlas luego en el computador, así como la claridad de las imágenes que captaron.

Destacaron también las guías como un elemento entretenido y facilitador del trabajo, tanto por tener que dibujar como por las descripciones que se solicitaban escribir.

² Los decrementos entre el pretest y el posttest no se muestran en la gráfica para no afectar la claridad de la información. En particular, la habilidad de Relación en las escuelas de Villa Alegre y Manuel Montt fue de -2% y -3%, respectivamente.



4.2.2 Grupo focal profesores

Por parte de los profesores la percepción del valor del proyecto es categórica, ya que los niños mostraban interés y entusiasmo junto con gran avidez en la manipulación de los equipos tecnológicos:

"... así que súper bien. Es bueno utilizar nuevas tecnologías y los niños esperaban con ansias las clases; ellos mismos manipulaban los equipos. Hacíamos contenidos previos para luego desarrollar los distintos laboratorios." "...me fue bien con el proyecto y fue un gran desafío aprender a usar los elementos, pero fue bueno..."

Los profesores perciben que el proyecto ha tenido un impacto importante en el interés, la motivación y también en el aprendizaje:

"En cuanto al entusiasmo de los niños fue excelente, ellos manipulaban el computador, todo lo preparaban, estaban atentos..."

"...los niños cumplieron con todo lo que se les pedía, con las muestras, los materiales que tenían que traer".

"Al hacer el análisis de la clase se nota que los chicos aprenden, viendo, trabajando con el material concreto (cobre)..."

Los profesores también mencionaron que los alumnos muestran grandes habilidades en el manejo de los recursos tecnológicos. Incluso, reconocen muchos veces ellos se ven superados por la avidez de éstos:

"Aprendieron a utilizar las tecnologías y son mucho más rápidos que uno".

"los niños son medios 'computines' y se las saben todas"

Asimismo se reportó un impacto positivo relacionado con el mejoramiento del clima y organización del aula, al ser la tecnología un instrumento para manejar de mejor manera a los estudiantes más difíciles:

“Estaban súper motivados, de hecho quienes manipulaban los equipos eran los más desordenados de mi curso y lograba un control impresionante con esto; los que antes hacían show ahora estaban tranquilos, porque organizaban, etc., sirvió de terapia, se interesaban”.

“Ocupamos a los niños desordenados, antes tenía uno un 2,7 y ahora subió sus notas y me ayudó mucho”.

En relación con otros beneficios percibidos, los profesores destacaron la mayor interactividad que genera este tipo de tecnología (el sacar fotos a las muestras, ponerles nombre, imprimirlas, etc.) y la reusabilidad del material generado en otros cursos, niveles o actividades de los establecimientos:

“... el microscopio digital tiene más vida que el electrónico, uno puede escribir el nombre de la muestra...es más interactivo y motivador, puedes hacer más cosas”. “... utilicé los videos que hice con el 5° en el 7°, en el 4° fui a tomar muestras de los piojos, y aproveché de ser más interactiva con la clase y hablar de la higiene”.

En relación con las limitaciones que perciben del proyecto, mencionaron unánimemente la falta de tiempo para implementar el proyecto en el aula. En primer lugar, estimaron que las guías de los alumnos eran demasiado largas e imposibles de desarrollar en los tiempos estimados por el proyecto:

“Lo negativo fue lo extenso de las guías, en varias oportunidades faltó el tiempo”.

En segundo lugar, el tema de tener que imprimir las imágenes captadas por el microscopio digital implicó mucho tiempo y trabajo por parte de los profesores:

“También tuve problemas con imprimir, pegar, recortar fotos y el tiempo no alcanzaba, era muy engorroso, requiere mucho más de 90 minutos”.

“Tenía que darme el trabajo de hacer esto antes o después entonces consume mucho tiempo”.

Existieron algunas quejas acerca de la organización logística del proyecto. Existían 6 escuelas del grupo experimental, pero sólo se contaba con 5 microscopios, lo que obligó a los responsables del proyecto a rotar los microscopios en los establecimientos, proceso no exento de dificultades y problemas. Hubo opiniones en ambos sentidos pero es claro que al menos en el caso de un establecimiento hubo problemas en la entrega oportuna de los equipos.

“yo no tuve una experiencia agradable, tuvimos problemas con el microscopio, nunca llegó y cuando llegaba era por insistencia telefónica o por vía mail... me dieron ganas de abandonar muchas veces el proyecto ...”. Sin embargo, afirma que cuando se pudo usar el microscopio, los alumnos se mostraron interesados y contentos.

Asimismo hubo experiencias opuestas:

“...las dos primeras clases fueron a dejar el computador, el microscopio, y no tuve problemas, me lo entregaron y fui desarrollando la clase de forma normal. Hubo fluidez en cuanto a los materiales”

Además se hizo referencia a descoordinaciones puntuales pues en un establecimiento se fue dos veces a tomar la misma prueba.

Al ser consultados por sugerencias para mejorar el proyecto, los profesores mencionaron dos aspectos que sugieren deben revisarse. El primero la extensión de las guías para los alumnos y el segundo, las actividades que solicitaban imprimir las fotografías captadas a través del microscopio digital. Ambas observaciones aluden a la cantidad de tiempo que se emplea. En la primera, consideran que falta tiempo para desarrollar todas las actividades planteadas en las guías y en la segunda, se consume demasiado tiempo en guardar e imprimir las imágenes:

“Lo que no me gustó fue que las guías eran muy extensas y en una clase nunca las alcancé a desarrollar por completo...Lo otro que no me pareció fue que los niños tuvieran que pegar una foto de cada laboratorio porque se perdía mucho tiempo en la búsqueda de los materiales, sacando fotos, pegando, etc.”

De esta forma, se propone que el proyecto cuente con más horas semanales de implementación:

“Pienso que este proyecto daba para hacer las cuatro horas más un taller en la tarde, los cursos eran bien inquietos”.

También los profesores proponen acortar las guías, comenzar en el primer semestre, darle más tiempo semanalmente e integrar en las actividades al búsqueda de información en medios no digitales:

“Las guías más pequeñas, reducir la información”.

“Habría modificado el hecho de haber utilizado una enciclopedia, el diccionario, investigación que no sea tan tecnológico, en cuanto al tema de la accesibilidad”.



5. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

En este acápite se presenta una interpretación de los resultados presentados anteriormente y un análisis de distintos factores que pueden haber incidido positivamente o negativamente en ellos.

Según los resultados del test de conocimientos, los alumnos que participaron de clases bajo la metodología propuesta aumentaron significativamente su conocimiento sobre conceptos científicos. La muestra, de 200 alumnos, es bastante representativa de las escuelas subvencionadas urbanas de nivel socioeconómico bajo y medio-bajo. Por lo tanto, existe una alta probabilidad de obtener resultados similares al aplicar la metodología en establecimientos similares.

Llama la atención el bajo nivel de aprendizaje logrado por las escuelas de control (3%). En todo caso, esto ha sido una constante en los proyectos realizados. En un proyecto de un año de duración (el doble del presente) se obtuvieron incrementos promedio del 8% en escuelas controles. Por lo tanto, a pesar de ser una realidad preocupante, no escapa de la norma.

El hecho que los alumnos hayan tenido más posibilidades de relacionar una definición conceptual con una aplicación práctica del mismo, aparece como la razón para que el mayor impacto haya sido en la capacidad de memorización de conceptos y de aplicar dichos conceptos a nuevos contextos. Las actividades con el microscopio demandaban de los alumnos la aplicación de conocimientos válidos en su mundo cotidiano al mundo microscópico.

Un resultado interesante es que la metodología tiene mayor impacto en mujeres que en hombres. El equipo responsable no ha encontrado una explicación plausible para esto y, de hecho, es la primera vez que se da en un proyecto de esta naturaleza a su cargo. La literatura habla de algunas prácticas y creencias que generan diferencias de género en los resultados académicos entre hombres y mujeres pero la gran mayoría son a favor del género masculino. Por lo tanto, es necesario realizar mayor investigación al respecto.

El hecho de tener que rotar los microscopios puede haber influido negativamente en el resultado de algunas escuelas. En particular,

la escuela que reportó problemas con la entrega a tiempo de los microscopios fue la que obtuvo los peores resultados. De igual forma para todas las escuelas significó disminuir significativamente las horas de práctica y preparación de los profesores, aunque esto no parece haber sido obstáculo para que los docentes manejaran en forma adecuada el microscopio.

Finalmente el uso de la misma prueba como pre-test y post-test puede haber influido positivamente en los resultados del post-test. Como se trata de un efecto para todas las escuelas por igual no influye sobre el hecho que las escuelas experimentales hayan aumentado significativamente más que las de control, pero si en el tamaño del efecto.

6. CONCLUSIONES

La principal conclusión de este proyecto es la constatación que fue posible implementar una propuesta pedagógica innovadora para la enseñanza de las ciencias en escuelas vulnerables y de bajo rendimiento que resultó atrayente para profesores y alumnos, no disruptiva para la práctica docente y, por sobre todo, efectiva en términos de aprendizaje.

La evidencia tanto cualitativa como cuantitativa señala que, más allá de la satisfacción por el microscopio utilizado, la metodología propuesta es efectiva en cuanto genera mayores aprendizajes, es muy sencilla de adoptar por los profesores y genera gran entusiasmo en docentes y estudiantes.

Esta metodología permite, entre otras cosas, la recuperación de la microscopía como una herramienta al servicio de la enseñanza de las ciencias naturales en escuelas de bajos recursos.

El Modelo fue adoptado eficientemente por docentes con distintos estilos de enseñanza y prácticas docentes anteriores, algunos

con más de 20 años de servicio y algunos en el comienzo de sus carreras docentes. La experiencia mostró que desde el punto de vista tecnológico la incorporación de este modelo al aula no presenta mayores problemas para el profesor.

El modelo tuvo un impacto mayor, en cuánto a aprendizaje, en mujeres que en hombres lo cual es un aspecto que debe investigarse con mayor profundidad.

Los mayores inconvenientes encontrados, los cuales tendrán que ser objeto de un rediseño, son el tiempo requerido para terminar las actividades pedagógicas en el tiempo sugerido y las actividades que implican la impresión de imágenes.

7. REFERENCIAS

Bell, D., & Fenton, A. (2006). Making science inclusive. In P. Warwick, E. Wilson & M. Winterbottom (Eds.), *Teaching and learning primary science with ict* (pp. 50-69). Maidenhead: Open University Press.

Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Gonzalez, E. J., Gregory, K. D., Smith, T. A., Chrostowski, S. J., et al. (2000). *TIMSS 1999 International Science Report: ISC*.

McFarlane, A., & Sakellariou, S. (2002). The role of ICT in Science Education. *Cambridge Journal of Education*, 32(2), 219-231.

Moëgne, Sepúlveda, Flores, Verdi & León (2006), Informe final proyecto Ciencia Entretenida: aprendiendo Ciencia a través de La TIC, Explora-conicyt, Santiago, Chile

Moëgne, Verdi, Sepúlveda, Flores & León (2005), Informe final proyecto ATENEA II, Microsoft-Chile

Murphy, C. (2002). *Literature Review in Primary Science and ICT*. Bristol: Nesta FutureLab.

Osborne, J., & Hennessy, S. (2002). *Literature Review in Science Education and the Role of ICT: Promise, Problems and Future Directions*. Bristol: Nesta FutureLab.



ENLACES DECIMAL

- ¹ Iost, H. Filsecker, M. Hinostrroza, E.
- ² Gómez, F. Nussbaum, M. Rodríguez, P.

RESUMEN

La iniciativa Enlaces DECIMAL se inserta en un proyecto FONDEF iniciado en 2006 que, propuso diseñar, desarrollar y probar Kit de enseñanza y aprendizaje con tecnología (KITEAT) para las áreas de ciencias y matemática en enseñanza básica, que integran recursos digitales y no digitales y vinculan los entornos de aprendizaje de la escuela y el hogar (entornos guiados y no guiados).

El objetivo de este proyecto fue evaluar el impacto del uso de los KITEAT en matemática y ciencias como herramientas de apoyo a la enseñanza

y el aprendizaje de los alumnos en contenidos críticos. Se busca demostrar que los KITEAT mejoran en forma significativa los aprendizajes de los alumnos, además de optimizar la labor docente a través de materiales preparados e integrados a recursos más tradicionales como el texto escolar.

El proyecto se focalizó en los subsectores de Educación Matemática (3°, 4°, 5°, 6° y 8° años básicos) y de Estudio y Comprensión de la Naturaleza (6° y 8° año). En el primero, se tratan los contenidos de Multiplicación y División, Fracciones, Decimales y Potencias. En el segundo, la Energía y los Cambios Químicos y Físicos. La población del estudio consideró un total de 40 cursos de 8 escuelas

¹ IIE – Universidad de La Frontera

² Pontificia Universidad Católica de Chile

de Santiago y Temuco. De éstos, 22 cursos utilizaron los kit diseñados (grupo experimental) y 18 cursos no los utilizaron (grupo de control).

Los KITEAT utilizados para el desarrollo del proyecto consideraban incluían los siguientes elementos: Texto escolar, material concreto, PC + Proyector, Kit de Pocket PC (una por alumno). Adicionalmente, se utilizan Unidades Digitales de Aprendizaje que entregan material multimedial para la realización de las clases. Estos materiales cubren aproximadamente el 25% del currículum de los niveles y sectores considerados.

La implementación del proyecto contempló la inducción a los profesores en el uso de las metodologías y materiales propuestos. Junto con ello se realizaron actividades de monitoreo y evaluación que consideraron la elaboración y administración de pruebas de conocimiento antes y después, pautas de observación en una muestra de clases, fichas de registro para la recolección de datos clase a clase y acompañamiento técnico-pedagógico en las tres primeras clases y en todas las clases que utilizaron Pocket PC (aproximadamente un 35% de las clases).

En cuanto a los resultados de aprendizajes, el proyecto cumplió con los objetivos propuestos. Los alumnos que participaron del proyecto obtuvieron resultados significativamente mejores que los alumnos de los establecimientos control. Estos resultados se dieron tanto en Santiago como en Temuco.

Respecto a la aplicación práctica del diseño curricular (cada KITEAT contempla entre 10 y 15 clases), de la muestra de clases observadas y entrevistas a profesores participantes, se estima en un 79% la aplicación efectiva de la propuesta en el aula. La comparación entre clases propuestas y clases realizadas revela que en promedio por cada KITEAT implementado se necesitaron 4 clases adicionales.

Respecto de la calidad de la propuesta, los profesores se encuentran muy satisfechos con la propuesta general y con la implementación del proyecto en sus establecimientos. Valoran en especial los materiales, lo novedoso de la estrategia pedagógica y el positivo impacto en el aprendizaje y la motivación de los alumnos. La principal dificultad es la falta de coherencia entre el tiempo real de que

disponen para realizar las actividades y el nivel de complejidad de las mismas.

Dentro de las propuestas futuras se mencionan realizar el proyecto el primer semestre, incluir mayor cantidad de evaluaciones durante el proceso, disminuir la cantidad de actividades por clase e incluir material concreto en segundo ciclo matemáticas y experimentación con material concreto en ciencias.

Descriptor temático o palabras clave: Kit de Enseñanza – Aprendizaje con Tecnología, Integración de recursos digitales y no digitales, Representación compartida, trabajo colaborativo.

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Por qué nace la propuesta DECIMAL

Desde que los computadores han estado disponibles en el mercado, ha sido posible ver que se utilizan ampliamente en instituciones de todo tipo, incluyendo instituciones educativas. Diversos educadores han argumentado en el pasado que los computadores deberían ser utilizados para apoyar los procesos de enseñanza/aprendizaje (Bork, 1980; Carnegie Commission on higher Education, 1977; Papert, 1980). Sin embargo, no está claro de qué manera las TIC debieran ser utilizadas y qué tipo de mejoras en el aprendizaje de los estudiantes podrían derivarse de dicha utilización (Newhouse, 2002).

Chile, siguiendo la tendencia internacional, comenzó en 1993 el Proyecto Enlaces, focalizado en proveer de infraestructura, aplicaciones y capacitación necesarias para que los profesores aprendan a manejar la tecnología. Entre los resultados que ha obtenido este proyecto, destacan una casi total cobertura de los establecimientos

¹ IIE – Universidad de La Frontera

² Pontificia Universidad Católica de Chile

subvencionados del país con laboratorios de computación, sobre el 85% de los alumnos chilenos tienen acceso a Internet en su escuela o liceo y la habilitación en TIC de más de 110.000 profesores, muchos de los cuales ya han iniciado la inserción curricular de las tecnologías.

Sin embargo, de acuerdo a los resultados del estudio SITES M1 (), aplicado por el Ministerio de Educación, en su primera versión de 1998, se concluye que "...la infraestructura entregada por Enlaces se utiliza en forma extensiva durante la semana, y la capacitación de los profesores implica que hay un buen potencial para el uso educativo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), si bien aún falta lograr una mejor comprensión sobre su empleo en el aula" (Hinojosa, J. E., Jara I., et al., 2003). Otra de las conclusiones derivadas de este estudio, destaca el hecho de que se requiere mejorar las condiciones de acceso aumentando la dotación de infraestructura y optimizando las condiciones para el uso eficiente de Internet. Asimismo, desde la perspectiva de la incorporación de la tecnología a las prácticas pedagógicas, las competencias de los docentes en las TIC aún son insuficientes y se requiere de una

capacitación especializada (Hinojosa, J. E., Guzmán A., et al., 2002).

De igual manera, tanto Pelgrum (2001) como Carnoy (2002) plantean que la falta de destrezas TIC de los profesores es la principal y más frecuente barrera para la integración de TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje. Esto significa que es necesario tener en cuenta que para poder utilizar los computadores en forma efectiva, el profesor requiere conocer los potenciales de la tecnología a la vez que su aplicación concreta en el aula. Sin embargo, diversos autores (McKenzie, 1999; Hurtado, 1997; Núñez, 1996) plantean que la falta de evidencias suficientes de que las TIC tienen un beneficio en el logro de aprendizaje de los estudiantes, contribuiría a la resistencia de los profesores a incorporar las TIC en sus prácticas pedagógicas.

Por otro lado, el uso de TIC en el aula supone la existencia de una estrategia pedagógica definida por el profesor, que se expresa a través de una adecuada planificación, gestión del tiempo y recursos, en las que los computadores debiesen incorporarse de manera integrada y coherente.

Desde la perspectiva y las necesidades de los profesores, Oteiza et al. (1998) señala que las soluciones que los profesores esperan, además de mejores aplicaciones TIC, son orientaciones del uso de TIC en las prácticas pedagógicas, ejemplos de aplicaciones en el currículum escolar y metodologías para el uso de tecnologías en las asignaturas. Esta postura es reiterada por Bellamy (1997), quien señala que no es suficiente diseñar aplicaciones TIC que apoyen el aprendizaje, sino que es necesario también abordar las prácticas pedagógicas y todos los aspectos del contexto educacional que las enmarcan.

De acuerdo a lo anterior, el modelo DECIMAL propone una intervención educativa basada en el uso de las TIC como un apoyo pedagógico integrado dentro de un conjunto más amplio de herramientas disponibles para apoyar metodologías y didácticas específicas en las áreas de matemática y ciencias. La creencia es que la falta de impacto efectivo en los aprendizajes que ha tenido la introducción de recursos TIC en el sistema educativo, puede explicarse por el hecho de que los recursos TIC en educación se han utilizado generalmente en forma separada del resto

de los medios y prácticas más tradicionales. Asimismo, el profesor carece de estrategias de enseñanza y preparación en los contenidos de algunos subsectores (Matemática o Ciencias), junto con una falta de actividades concretas que sean aplicables a su realidad de aula. Los recursos no digitales como los libros de texto presentan grandes debilidades en cuanto a la calidad y amplitud de los mismos. Además, la inversión de tiempo que significa para los alumnos tomar apuntes o copiar el contenido de la pizarra al cuaderno es considerable. Por otra parte, cuando el profesor apoya sus clases con TIC, utilizando recursos digitales, muchas veces no existe ese "tangible" con el cual los alumnos se quedan, como en el caso de una clase tradicional (libro, apuntes de clase).

De lo visto hasta el momento, un texto escolar que constituya una guía para navegar en el mapa de aprendizajes, que incluya un conjunto amplio de actividades de enseñanza y práctica directamente aplicables en aula "y complementadas con actividades para el hogar" para cada hora de clase del año escolar, es un punto de partida importante sobre el cual sostener un enfoque "evolutivo" que permita integrar

¹ IIE – Universidad de La Frontera

² Pontificia Universidad Católica de Chile

las TIC al currículo. De esta forma, el recurso tradicional y el digital se complementan, sacando el mejor provecho de cada uno.

El modelo DECIMAL se fundamentó en la convicción de que es posible mejorar significativamente los aprendizajes curriculares de los alumnos en los sectores de ciencia y matemáticas a través del uso de un "Kit de enseñanza con apoyo tecnológico" que considera la integración de recursos didácticos digitales y no digitales. Adicionalmente, existía una mayor probabilidad de lograr impacto en los aprendizajes debido a la especialización en "contenido críticos" tanto producto de focalización del esfuerzo de I+D en un subconjunto del currículo como también por la relevancia de esos tópicos dentro de éste.

El Modelo DECIMAL

El modelo DECIMAL, está dirigido al apoyo del proceso de enseñanza – aprendizaje, mediante la utilización de un conjunto de KIT de Enseñanza – Aprendizaje con Tecnología (KITEAT) que consideran:

- Planificación detallada de las clases en las unidades de Ciencias y Matemática en la enseñanza Básica, determinadas como críticas, dado que presentan contenidos complejos de enseñar por los profesores y difíciles de aprender por los alumnos.
- Recursos digitales, que favorecen la comprensión de los conceptos más abstractos, representan la realidad de una manera simple y posible de llevar al aula, y poseen absoluta relación con el currículum y las metodologías apropiadas para la enseñanza de los contenidos.
- Recursos no digitales, tales como textos de estudio, guías de trabajo y material concreto.
- Integración de dinámicas colaborativas que aprovechen las potencialidades de la tecnología, como medio para desarrollarlas en el espacio de la sala de clases.
- Capacitación y monitoreo a los profesores participantes.

El modelo considera también evaluaciones

para los estudiantes, la entrega en formato digital de todos los recursos, además de entrega en formato físico de los recursos no digitales.

Contenidos Críticos

Considerando que la propuesta fuera un aporte a necesidades reales, basadas en los resultados que obtenían los estudiantes en las áreas de Matemática y Ciencias, se estableció realizar una investigación previa al desarrollo del modelo, que formó parte del proyecto en sus inicios el año 2006. En esta investigación se pudo determinar aquellos contenidos de Matemática de 1° a 8° año de enseñanza básica, y de Ciencias de 5° a 8° año de enseñanza básica, eran los más difíciles de aprender por los niños, y los más difíciles de enseñar por parte de los docentes. Estos contenidos se denominaron como críticos y entregaron un mapa de las necesidades.

En base al mapa de contenidos críticos, se establecieron los contenidos que se mostraban como críticos en más de un nivel, seleccionando para el desarrollo de la propuesta, aquellos que eran centrales para el aprendizaje de nuevos contenidos en

¹ IIE – Universidad de La Frontera

² Pontificia Universidad Católica de Chile

niveles más altos. De acuerdo a los contenidos críticos seleccionados, se decidió trabajar con los siguientes Temas en los diferentes niveles para Matemática (Educación Matemática) y Ciencias (Estudio y Comprensión de la Naturaleza):

Sector	Nivel	Tema
Educación Matemática	1°	Adición y Sustracción en los naturales
	3°	Multiplicación y División en los naturales
	4°	Fracciones
	5°	Fracciones
	6°	Fracciones y Decimales
	8°	Potencias
Estudio y Comprensión de la Naturaleza	6°	Energía
	8°	Cambios químicos y físicos

Tabla1 : Temas seleccionados para el desarrollo de la propuesta.

Con los temas definidos, se analizó el currículum determinando los objetivos y contenidos específicos de cada tema, para establecer la dedicación de tiempos y la división de los temas en Unidades.

Recursos Digitales y no Digitales

En el modelo DECIMAL los recursos desarrollados constituyeron un importante componente, por ser parte central de la propuesta metodológica. La propuesta consideró la integración de recursos digitales y no digitales, que fueron incluidos en forma consistente, poniéndose al servicio de las metodologías sugeridas para el tratamiento de los contenidos y habilidades implicadas en cada unidad.

Como implementación tecnológica, cada establecimiento participante debía contar con un computador portátil y un proyector multimedia, elementos que fueron donados por el Centro de Educación y Tecnología Enlaces del Ministerio de Educación, en el marco del apoyo otorgado al proyecto DECIMAL, en su etapa de piloto. También se consideró el trabajo con actividades colaborativas y de evaluación en dispositivos portátiles (PocketPC), en cantidad suficiente para el trabajo 1:1 en cada curso participante. Estos dispositivos fueron facilitados por la Pontificia Universidad Católica para ser utilizados en el piloto en las ciudades de Temuco y Santiago.

En la propuesta, los recursos se integraron en la estructura de un KITEAT, en una organización que puede observarse en el siguiente esquema:

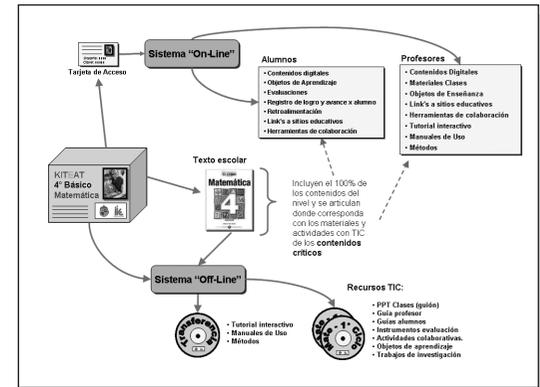


Figura1 : Esquema de los recursos contenidos en un KITEAT.

Tanto los recursos digitales, como los no digitales, fueron integrados en la planificación de las clases de cada unidad, adquiriendo sentido en la organización de las actividades de las clases y utilizándose en aquellas clases donde existía un fundamento metodológico para su utilización. De esta manera, la propuesta pudo ser operacionalizada mediante la planificación de una Unidad y la planificación específica de cada clase, denominadas Guión de Unidad y Guión de Clase, respectivamente.

La utilización de los KITEAT considera que el profesor desarrolle sus clases utilizando un conjunto de materiales digitales y no digitales, entre los que se cuentan:

1. De acuerdo a las unidades específicas, se utilizan **estrategias pedagógicas** particulares, dependiendo de lo que se haya identificado como más pertinente al momento del diseño de la unidad. Sin perjuicio de lo anterior, se consideran a la base diseños de "clases", que incluyen, en distintas modalidades, una etapa introductoria de "motivación", un "desarrollo" y un "cierre". Además, cada clase se modela como una secuencia de

actividades, cada una de las cuales incluye un propósito y aprendizajes esperados.

2. Set de **presentaciones interactivas** para proyección en la sala de clases, que incluye implícito el guión de cada una de las clases de la unidad, los contenidos a desarrollar en cada clase y las vinculaciones con recursos digitales interactivos, objetos de enseñanza y de aprendizaje, actividades colaborativas y de evaluación utilizando PDAs.

3. Actividades **colaborativas**, trabajos individuales y grupales para su desarrollo fuera del aula, en ambientes fuera del control del profesor, las cuales están vinculadas con los objetivos de la unidad.

En particular, las actividades de matemáticas y ciencias consideran las siguientes estrategias:

- Trabajo colaborativo y de evaluación utilizando PDAs.
- Actividades de indagación, experimentación, análisis y discusión utilizando el método HEI (hipótesis, experimentación, instrucción).
- Uso de objetos digitales interactivos, videos y animaciones para ejemplificar, ejercitar y modelar fenómenos, problemas o situaciones,
- Actividades, tareas y trabajos de investigación basados en recursos de Internet.

Respecto a las estrategias de evaluación, cada una de las unidades que incluyen los KITEAT contempla y contiene instrumentos de evaluación de aprendizajes, los que están disponibles para su uso como una actividad más (se incluyen también las pautas de corrección). Estas actividades pueden aplicarse a través de instrumentos tradicionales (pruebas escritas) o a través de PDAs y software específico.

En general, por cada tema los materiales consideran:

- Un guión general: Este guión contiene la información curricular asociada al subsector y la unidad a implementar. Se describen los objetivos fundamentales transversales y verticales, los contenidos mínimos, los aprendizajes esperados y previos de los alumnos y una descripción breve de cada una de las clases que contempla la unidad en términos de los aprendizajes esperados, los contenidos, las actividades y los materiales asociados.
- Un guión de clases: Este guión contiene la información necesaria para que el profesor realice cada una de las clases contempladas en la unidad. El guión refleja la estructura de cada clase dividida en los siguientes momentos: Inicio, Desarrollo, Cierre, Evaluación y Actividades de refuerzo y Ampliación. En cada una de ellas el profesor puede encontrar especificado el objetivo, las actividades, instrucciones para el profesor y para el alumno, los materiales y los tiempos aproximados.

¹ IIE – Universidad de La Frontera

² Pontificia Universidad Católica de Chile

- Una Guía de PDA: Esta guía contiene una serie de ejercicios que los alumnos deben responder en grupos mediante el uso de las PDA.
- Evaluaciones y pautas de corrección: Estos materiales contienen un conjunto de preguntas para evaluar los aprendizajes de los alumnos y una pauta para que el profesor corrija y puntúe los resultados de sus alumnos.

- Recursos interactivos (Unidades Digitales de Aprendizaje): Estos recursos comprenden variadas herramientas interactivas y una presentación con el guión de cada clase. Junto a estos materiales, se incluyó el texto de estudio para cada KIT y materiales concretos.

Recursos Digitales

Los recursos digitales que contiene la propuesta están organizados en una estructura de niveles por cada área (Matemática y Ciencias), unidades en cada nivel y clases, todo contenido en un CD (ver , y).

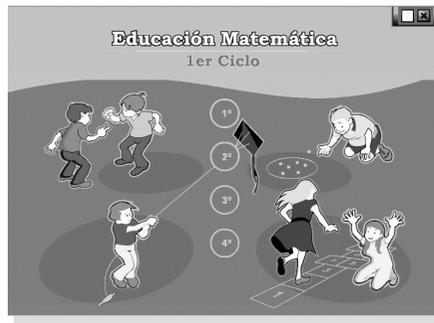


Figura 2: Ingreso al Material Digital de Matemática Primer Ciclo

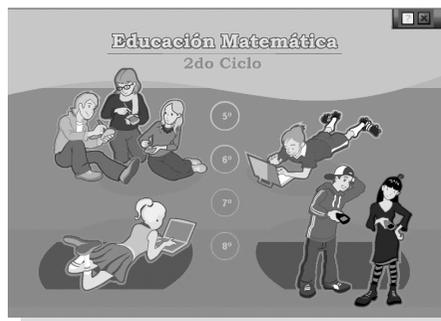


Figura3 : Ingreso al Material Digital de Matemática Segundo Ciclo

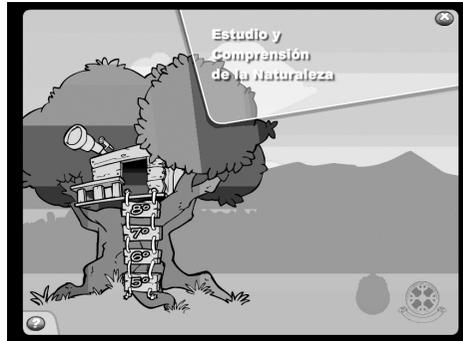
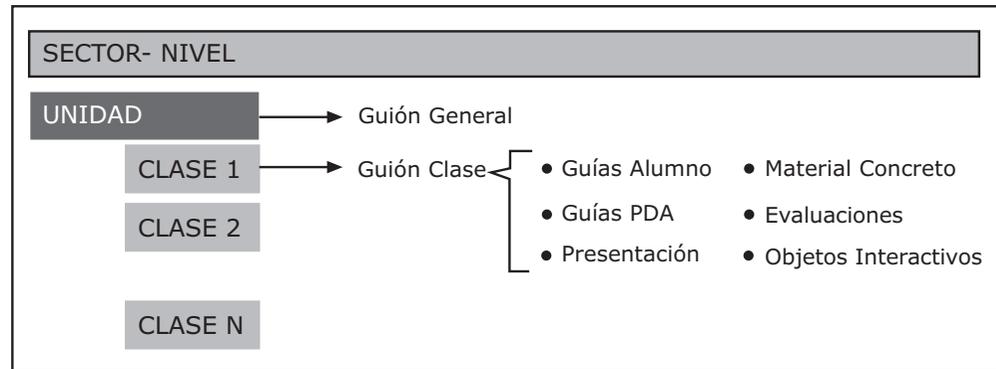


Figura4 : **Ingreso al Material Digital de Estudio y Comprensión de la Naturaleza, Segundo Ciclo**

Las clases son la unidad básica y están organizadas en diferentes momentos para cada área de trabajo. En matemática, las clases se organizaron en una estructura básica que contiene: inicio, desarrollo y cierre. En ciencias, se organizaron siguiendo el modelo HEI, previamente desarrollado por el Instituto de Informática Educativa de la Universidad de La Frontera de Temuco (IIE-UFRO), el cual se basa en la indagación, estructurando las clases de ciencias en: hipótesis, experimentación e instrucción. En ambos casos, matemática y ciencia, también se consideró evaluaciones.

La estructura del material digital que organiza los recursos, se puede observar en la figura 5.

Figura 5



¹ IIE – Universidad de La Frontera

² Pontificia Universidad Católica de Chile

Las presentaciones se crearon para aportar a la organización de las clases, ya que contenían el guión explícito de la misma, los ejercicios y preguntas que guían cada clase, y las instrucciones de las actividades a realizar con los alumnos, de manera de entregar una estructura detallada y reducir el desgaste de anotar en la pizarra, favoreciendo el acceso de los alumnos en una representación común destinada a ser proyectada en cada clase.

Los objetos interactivos se desarrollaron siguiendo los requerimientos de cada unidad, bajo el criterio de ser un aporte a la comprensión de los conceptos, fenómenos y procedimientos más abstractos, sirviendo como base para la resolución de problemas que guían el abordaje de los contenidos.

En la propuesta se integraron actividades colaborativas mediadas por tecnología portátil, que forman parte de un modelo previamente desarrollado por la Pontificia Universidad Católica de Chile. Estas actividades persiguen el desarrollo de habilidades sociales y comunicacionales mediante la resolución grupal y colaborativa de situaciones problemas, que utilizan

dispositivos portátiles (PDA) y un software que comunica a los estudiantes entre si, en grupos de 3 integrantes, y también a los grupos con el profesor. Durante la actividad, el profesor puede conocer los resultados que van obteniendo los grupos, en el momento en que estos responden, teniendo la oportunidad de apoyarlos en sus debilidades, durante la actividad y no en forma posterior. Las actividades colaborativas se compusieron de situaciones problema relacionadas con los temas de las unidades y se utilizaron también para realizar evaluaciones, en una modalidad de trabajo individual.

Recursos no Digitales

Los recursos no digitales seleccionados, fueron principalmente el texto de estudio, las guías de trabajo para los estudiantes y algunos materiales concretos asociados a actividades de clase.

Los textos de estudio fueron aportados por dos editoriales, Zig – Zag y Santillana, quienes entregaron textos para cada alumno que participó del piloto de cada KIT.

2. MÉTODO

Enfoque metodológico

El enfoque metodológico del estudio corresponde a un modelo mixto de evaluación que incluyó tanto aspectos cuantitativos como cualitativos.

Este enfoque permite analizar el efecto de una intervención específica en grupos pre-establecidos no alterando la naturaleza u origen de los grupos, junto con explorar elementos que ayuden a comprender los factores asociados a los efectos descubiertos.

Diseño

Se utilizó un diseño cuasi-experimental con pre y post-test y grupo de control. Se realizaron pruebas de conocimientos a los alumnos antes y después de la intervención en el grupo experimental y el grupo control. Al finalizar la intervención se realizaron grupos focales con profesores y alumnos de los establecimientos del grupo experimental.

Muestra

La población del estudio comprende los estudiantes y profesores de establecimientos subvencionados de la red Enlaces con resultados SIMCE bajo el promedio nacional y que pertenezcan a los grupos socioeconómicos A, B o C de las comunas de Temuco y Conchalí.

A partir de esta población se extrajo una muestra intencionada de 12 establecimientos: 4 controles y 8 experimentales.

Los criterios de selección de los establecimientos fueron los siguientes:

- Contar con equipamiento de Enlaces operativo (PC e Internet)
- Profesores motivados para participar en el proyecto.
- Establecimientos urbanos.
- Demostrar interés por parte de la dirección del establecimiento de participar del proyecto.
- Poseer características similares en cuanto a: nivel socioeconómico (fuente SIMCE) y resultados en medición SIMCE 2006
- No estar participando en otra iniciativa similar en el o los mismos niveles en que interviene el proyecto.

La población con la cual se trabajó se compone de:

- Estudiantes de los establecimientos subvencionados de la red enlaces de los niveles NB2, NB3, NB4 y NB6.
- Profesores de los establecimientos subvencionados de la red enlaces de los niveles NB2, NB3, NB4 y NB6.

A partir del listado de establecimientos obtenido, se asignaron de manera aleatoria los establecimientos a las condiciones de tratamiento. A todos los establecimientos que formaron parte de la muestra, se les ofreció la entrega de los resultados finales de las evaluaciones, un CD con los materiales digitales y no digitales y una capacitación al finalizar el proyecto. En particular, a los establecimientos controles se les informó la posibilidad de participar en otro proyecto de informática educativa paralelo, siempre y cuando esto no amenazará la validez de los resultados del proyecto DECIMAL.

En la Tabla 1 se describen las características demográficas de la muestra de alumnos participantes en el proyecto:

		Género		Nivel Socioeconómico		
Tratamiento	N° alumnos	Hombres	Mujeres	Bajo		Medio
Control	598	259	258	206	173	152
Experimental	790	347	388	0	568	289

Tabla1 : Número de participantes por Género y Nivel Socioeconómico

Nota:El total de alumnos por género no coincide con el número total de la muestra de alumnos participantes, producto de los casos perdidos asociados a esta variable. El nivel socioeconómico se obtuvo desde www.since.cl

Métodos o técnicas de recolección de datos

Para evaluar el impacto en el aprendizaje de los alumnos se aplicó un test de conocimientos al comienzo y al final de la intervención a las escuelas experimentales y controles. Se construyó un total de 7 test de conocimientos (uno por cada nivel intervenido) con 36 ítems de elección múltiple cada uno.

El test aplicado evalúa los contenidos pertenecientes al currículo de matemáticas de NB2, NB3, NB4 y NB6 y de ciencia de NB4 y NB6., de ciencias de 4to año básico, a través de 36 preguntas de selección múltiple. El test fue aplicado antes y después de la intervención, por parte de personas externas a los establecimientos educacionales.

Para evaluar la aplicación práctica del diseño curricular propuesto, se construyó una pauta de observación y una ficha de registro. La pauta de observación intentaba dar cuenta de las actividades de cada clase, sus objetivos, materiales y el impacto en los alumnos del guión planificado. La ficha de registro, permitía a los profesores al finalizar cada clase, anotar aspectos como: porcentaje del guión realizado,

dificultades encontradas, observaciones y comentarios generales.

Para evaluar la calidad de la propuesta se construyó y aplicó una encuesta de satisfacción, la cual se administró al finalizar el estudio tanto a los profesores como a los alumnos. Esta encuesta consideró, entre otros, temas como: el material utilizado (digital y no digital), el apoyo recibido, la capacitación y la propuesta metodológica. Asimismo, se confeccionó una pauta temática para guiar la realización de un grupo focal con los profesores del proyecto.

Métodos o técnicas de análisis de datos

Para determinar el efecto de la intervención sobre los aprendizajes de los alumnos, se compararon los puntajes de los alumnos en el pre y en el post-test. Para el análisis de datos se utilizó la prueba t para grupos independientes. El análisis de los datos cualitativos se realizó a través del análisis de contenido.

Para evaluar la aplicación práctica del diseño curricular por parte de los profesores, se realizaron análisis descriptivos de la información recogida en las observaciones

de aula y los registros clase a clase que llevaron los profesores. Dichos análisis consideraron la categorización de la información cualitativa y su descripción mediante estadísticos de frecuencia y porcentajes.

Para evaluar la calidad de la propuesta de los KITEAT, se realizaron análisis de frecuencia de las respuestas a la encuesta de satisfacción para profesores y alumnos en el grupo experimental.

3. RESULTADOS

Impacto en el aprendizaje de los alumnos

En total, se obtuvo la respuesta válida (es decir, alumnos que rindieron el pre y el pos-test) de 394 alumnos de escuelas control y 458 alumnos de escuelas experimentales. Todas las pruebas estadísticas se realizaron con un nivel alfa de 0.05.

Los resultados indican que la media de las diferencias para el grupo Experimental (Media = 5.52%, Desv. Tip. = 17.32%) es significativamente mayor [$t(805) = -4.889, p < 0.01$] que para el grupo de Control (Media = 0.6%, Desv. Tip. = 11.66), por lo tanto la intervención tuvo un efecto en el aprendizaje de los alumnos. Asimismo, la diferencia en el pos-test también resultó significativa [$t(1027) = -7.969, p < 0.01$]. El ilustra el porcentaje de logro obtenido en ambos grupos tanto en el pre-test como en el pos-test.

¹ IIE – Universidad de La Frontera

² Pontificia Universidad Católica de Chile

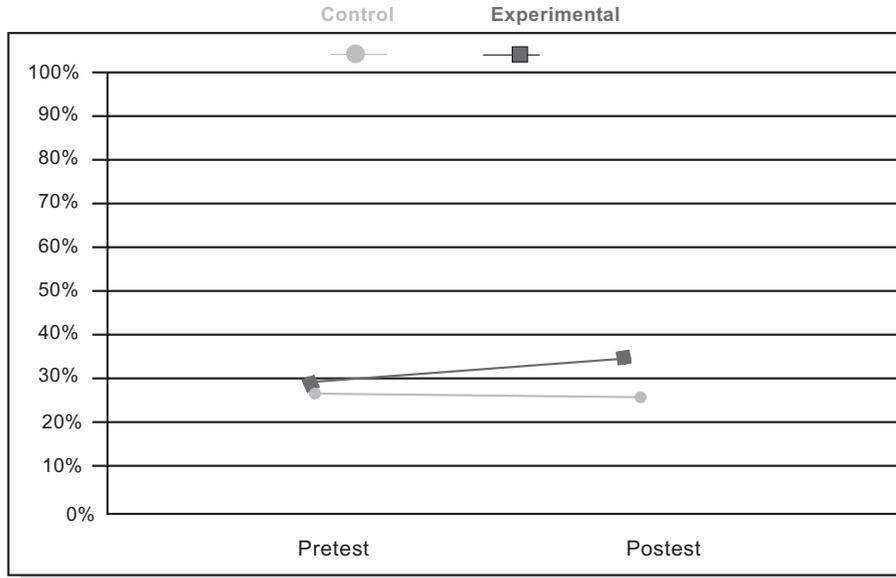


Gráfico1. Resultados del pre-test y pos-test obtenidos en el grupo experimental y control.

Los resultados por cada uno de los KITEAT aplicados, indica que hubo diferencias significativas en los KITEAT de Matemáticas 3°, 5° y 8° años básico y Ciencias 8° año básico. En particular, en Cambios Físicos y

Químicos de 8° básico los alumnos participantes del proyecto obtuvieron, en promedio, casi 17 puntos más que los alumnos de las escuelas control.

KITEAT	Diferencia de Medias	GI	t
Multiplicación y División 3º	3.08	123	3.797**
Fracciones y Decimales 4º	-5.91	103	-1.240
Fracciones 5º	4.922	103	2.896**
Fracciones 6º	0.81	147	0.624
Potencias 8º	12.40	104	6.922**
Energía 6º	2.16	115	1.061
Cambios Físicos y Químicos 8ª	16.35	85	4.628**

Tabla 2. Resultados de las pruebas de diferencia de grupos por KITEAT

Nota: GI = Grados de libertad (n_1+n_2-2); Diferencia de medias = la media de las diferencias en el grupo experimental menos la media de las diferencias en el grupo control. ** $p < 0.001$

Aplicación práctica del modelo propuesto

El criterio de evaluación asociado a este objetivo tiene que ver con determinar el nivel de aplicación práctica de la propuesta. Esto conduce a la realización de un ejercicio de comparación entre lo planificado y lo realmente ocurrido. Por una parte, se verifica la implementación en aula del guión propuesto, utilizando información directa de las Pautas de observación e indirecta de las encuestas a los profesores. Por otra parte, se comparan las clases propuestas con las realizadas efectivamente.

Respecto a la **Comparación entre el guión propuesto y el que se verifica en la clase realizada**, se identificó que en promedio se implementaba un 68% del guión propuesto para cada una de esas clases, con un rango que va desde el 20% al 100% del guión realizado. Los resultados (ver) en cada uno de los KITEAT, indican que en Cambios Físicos y Químicos, se aplica, en promedio, un 82% del guión propuesto, mientras que en Multiplicación y División se aplica sólo el 54% del guión propuesto.

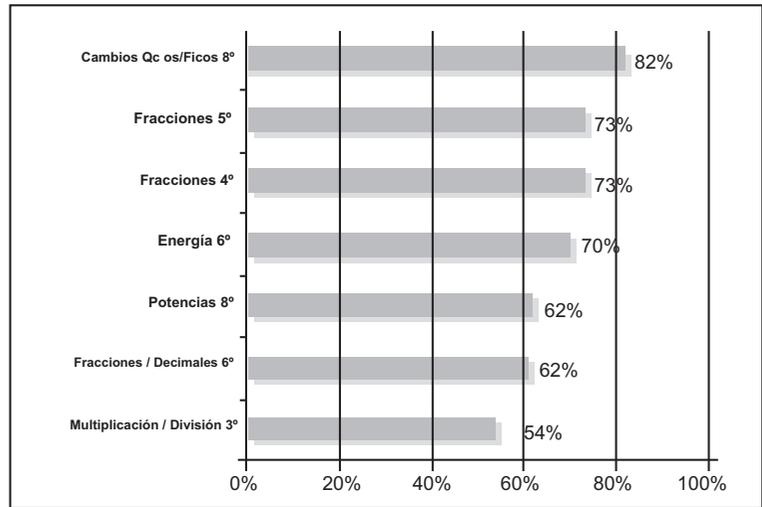


Gráfico2 : Porcentaje promedio del guión realizado

Los motivos que ayudan a entender lo ocurrido en las clases observadas de *Multiplicación* y *División*, se relacionan con problemas técnicos y cierto desorden por parte del profesor al momento de aplicar el guión:

“La profesora ocupa el guión, lo mezcla con actividades complementarias y no sigue el orden del guión...”; “...No se realiza la actividad del guión porque el CD no lo reconoce el PC.” (Temuco, 9 de julio).

¹ IIE – Universidad de La Frontera

² Pontificia Universidad Católica de Chile

Por otra parte, en el caso de *Cambios Químicos y Físicos*, se realizan las actividades casi en su totalidad en todos los establecimientos. En este caso, las observaciones se relacionan con la calidad del proceso o con los aspectos faltantes de aplicar en esas clases:

“La clase fue interrumpida a la mitad por un recreo, lo que perjudicó su continuidad y el tiempo para el final de la clase no fue el suficiente.”; “La clase se realiza con normalidad, en orden.”

Mediante una encuesta, los profesores estimaron el porcentaje de realización de las distintas actividades propuestas en el proyecto (ver). Los resultados indican que las actividades de extensión, material concreto y el libro de texto, son las menos realizadas tal como aparece en el desglose a continuación. Claramente, los elementos centrales de uso en aula fueron los recursos tecnológicos (proyector y PDA) y las guías a los alumnos ¹. El proyector y los PDA por un lado y las guías y libro de texto por otro, dan cuenta de la integración producida entre los materiales digitales y no digitales, tal y como el proyecto apostaba en un comienzo.

1. Sin embargo, es relevante el uso del libro de texto que, aunque en la gráfica aparece con un 79%, si se elimina un caso de no uso del libro, el promedio se eleva a 84%, dando cuenta más fielmente de lo ocurrido en la generalidad con los elementos del modelo de intervención..

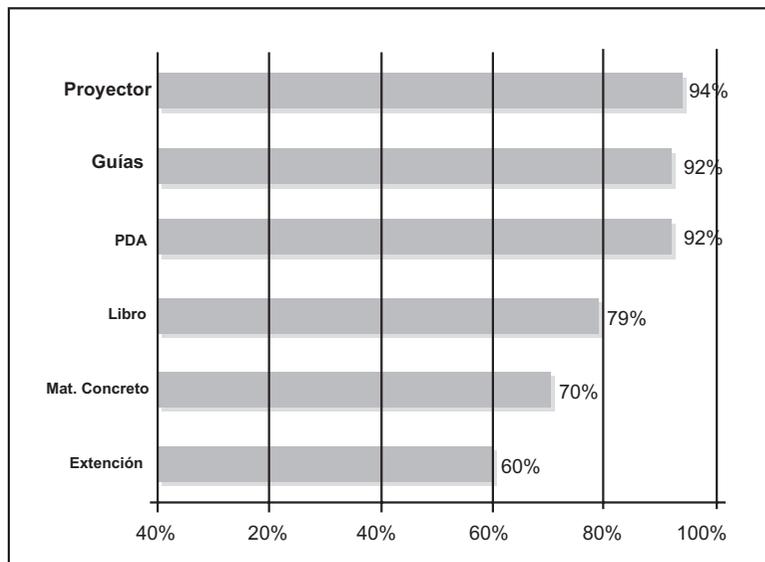


Gráfico 3 : Porcentaje promedio de las distintas actividades propuestas por modelo de intervención

Para comprender estos resultados, se consultó a los profesores acerca de las razones por las cuales no pudieron hacer una clase o completar el guión propuesto. Las respuestas se pueden categorizar en:

- **Problemas técnicos:** se refieren a fallas de algún recurso digital, fallas de conexión a internet, de reconocimiento del CD por el computador y falta de PDA.
- **Falta de tiempo:** se refiere a que los dos períodos considerados por clase no fueron suficientes para realizar el guión propuesto.
- **Problemas asociados a los alumnos:**

¹ IIE – Universidad de La Frontera

² Pontificia Universidad Católica de Chile

se refieren a las necesidades de los alumnos. En general, el nivel del material es percibido como complejo para los alumnos de los establecimientos del proyecto, con lo cual los profesores debieron realizar reforzamientos de los contenidos previos necesarios para el aprendizaje de los nuevos contenidos. Asimismo, se menciona la lentitud en el aprendizaje por parte de los alumnos.

Para establecer una **Comparación entre la cantidad de clases propuestas y las realizadas efectivamente**, se desarrolló un índice normalizado ² que representa la proporción entre el número de clases planificadas por tema versus el número de clases reales desarrolladas en cada establecimiento.

Los resultados (ver) indican que el índice promedio de 0.75 se traduce en que para cada KITEAT, se necesitaron en promedio 4 clases adicionales.

2. Se calculó la proporción: n° clases planificadas/ n° clases realizadas. Luego, se calculó el índice: $(\text{Valor Máximo} - \text{Valor observado})/(\text{Valor Máximo} - \text{Valor Mínimo})$, que varía 0 y 1. Donde la situación deseable es un 1.

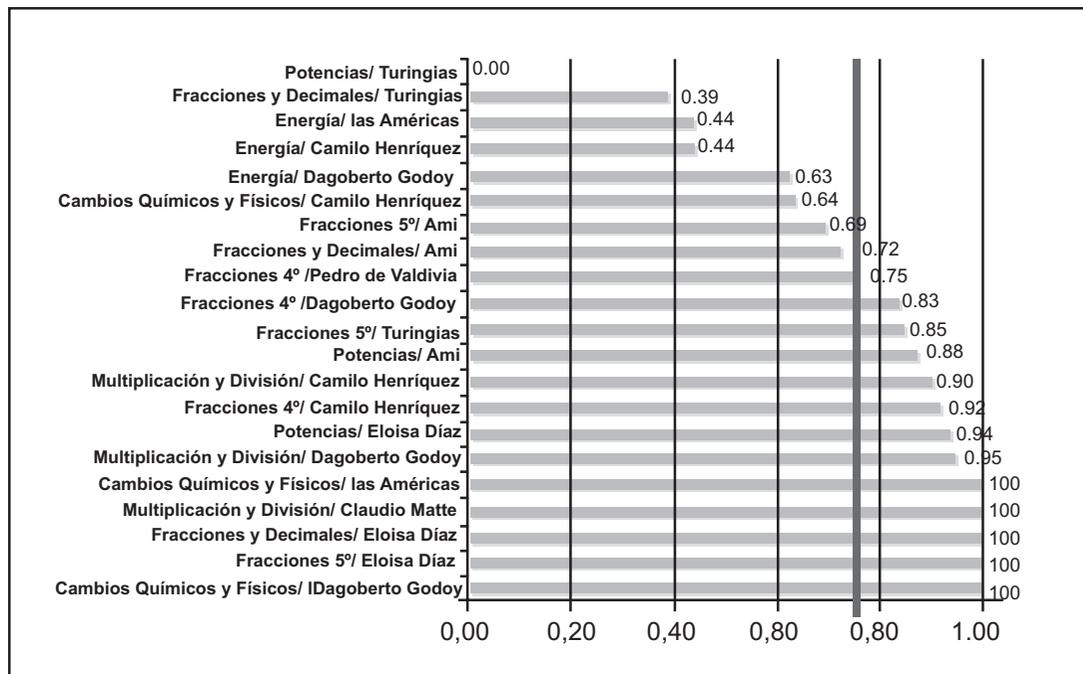


Gráfico4 : Índice de eficiencia temporal de la implementación en aula.

1 IIE – Universidad de La Frontera

2 Pontificia Universidad Católica de Chile

Nota: el valor 0 significa que implementar el KITEAT tomó el doble del tiempo planificado originalmente, mientras que el valor 1 significa que el KITEAT se implementó en los tiempos previamente planificados. La línea roja representa la eficiencia media de los establecimientos 0.75.

Calidad de la propuesta general

Los profesores respondieron una encuesta de satisfacción que exploraba aspectos como: nivel de satisfacción general, satisfacción con los materiales y actividades propuestas y dificultades y aspectos a mejorar. Los resultados de dicha encuestas se describen a continuación.

Respecto a la **satisfacción general**. Cuando se les preguntó a los ³ profesores qué tan satisfechos se sentían con la propuesta en general, los 15 profesores declararon estar *satisfechos o muy satisfechos*. Idénticos resultados fueron obtenidos al consultarles ⁴ por su nivel de satisfacción con la implementación del proyecto.

Para ahondar más en este tema se les preguntó qué cosas de la propuesta valoraban más. Las respuestas se pueden agrupar como sigue:

- **Materiales:** Consideran importante contar con material preparado paso a paso y con apoyo de material concreto. Asimismo la existencia del Guión de clases es reconocida como un elemento fundamental.

3. Se considera en la propuesta: enfoque, materiales, recursos, entre otros.,

4. La implementación considera: apoyo recibido, disponibilidad de materiales, recursos, entre otros.

- **Estrategia pedagógica:** Reconocen que la propuesta cambia el escenario de una clase tradicional y se innova en relación a otras aprender que incluyen el trabajo grupal y la forma de tratar el contenido que incluyen un cambio en el rol tradicional del profesor.
- **Efectos en los alumnos y profesores:** la incorporación de tecnología hace de las clases un ambiente más interesante y entretenido para ambos actores (profesores y alumnos), junto con influir en la motivación de los alumnos para aprender.

Respecto del grado de acuerdo con una serie de afirmaciones respecto de **la propuesta en general** (ver), se aprecia que existe acuerdo en que la propuesta responde a los lineamientos del Ministerio contenidos en los Planes y Programas. Por otra parte, es evidente que los tiempos considerados en la propuesta son menores a los que en la práctica los establecimientos del estudio necesitan para trabajar los contenidos.

¹ IIE – Universidad de La Frontera

² Pontificia Universidad Católica de Chile

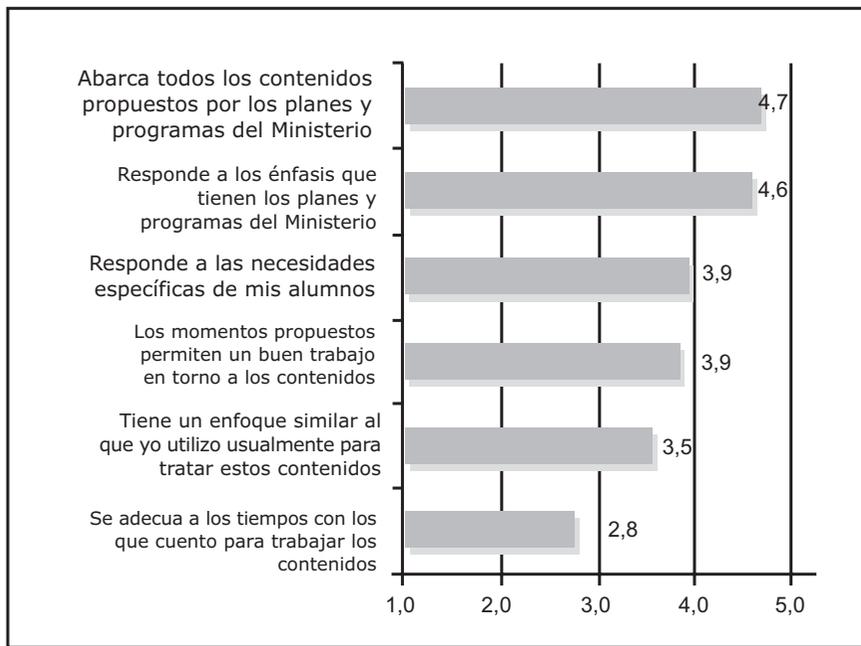


Gráfico5 : Grado de acuerdo con las características de los elementos de la propuesta general.

Nota: Un valor 1 significa "muy en desacuerdo" y un valor 5 significa "Muy de acuerdo"

Satisfacción con los materiales y actividades propuestas

Respecto de los materiales y actividades propuestas, los profesores estuvieron en su totalidad de acuerdo con que los materiales son suficientes, pertinentes, coherentes y contextualizados a la realidad de los niños. Por su parte, están de acuerdo que trabajar con las presentaciones multimedia y las PDAs fue fácil y que éstas fueron un aporte para el aprendizaje de los alumnos.

Lo mismo ocurre cuando se les pregunta por los guiones de clase. Todos los profesores están de acuerdo con que los guiones son fundamentales, claros y pertinentes.

De acuerdo a los profesores encuestados, el tiempo utilizado para planificar mientras trabajaba la propuesta, en comparación al tiempo que utiliza normalmente, fue menor para 12 profesores, igual para 2 profesores y mayor para 2 de los profesores encuestados.

Se le pidió a los profesores que comparasen las clases propuestas en el proyecto con las clases tradicionales que ellos normalmente realizaban. De acuerdo a la mayoría de los profesores (el 81,25% y el 75%) cree que lo distintivo de las clases propuestas son sus efectos en la motivación y el aprendizaje de los alumnos.

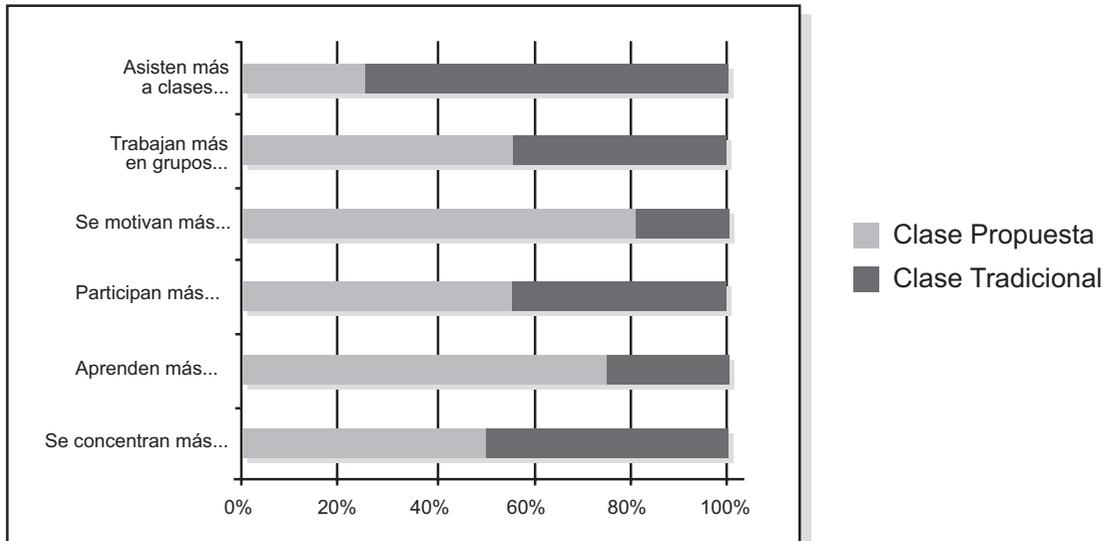


Gráfico6 : Comparación de los efectos de las clases propuestas con los efectos de las clases tradicionales

Dificultades y aspectos a mejorar de la propuesta

Respecto de las dificultades percibidas por los profesores se encuentra la falta de tiempo. En general consideran que el tiempo es poco en relación con lo demandante de las actividades. Asimismo, consideran que parte del valioso tiempo se pierde trasladando e instalando los equipos al interior de las salas de clase.

Otros aspectos mencionados tienen que ver con el poco manejo que tienen en el uso e instalación de los equipos tecnológicos y el atraso de los alumnos.

Respecto a lo que mejorarían de la propuesta, aparece consecuentemente el tema de adecuar mejor los tiempos en el diseño de los guiones de clases. En general, consideran que las actividades toman más tiempo que el inicialmente planificado.

Recomiendan como solución integrar menos actividades por clase.

Asimismo, en relación a los materiales aparecen sugerencias como incorporar más imágenes femeninas, mejorar la calidad de las animaciones y la nitidez de las láminas. Se menciona también mejorar los contenidos en términos del vocabulario y para la revisión de algunos errores.

Sugieren también aumentar el uso de las PDAs, pues los alumnos se motivan bastante al trabajar con ellas. Aumentar la cantidad de material manipulable, las actividades de descubrimiento y las evaluaciones. Sugieren disminuir la cantidad de observaciones de aula realizadas.

4. CONCLUSIONES

El principal desafío de este proyecto consistió en diseñar una experiencia de aprendizaje apoyada en tecnologías que permitiera, por un lado, la enseñanza y aprendizaje de contenidos críticos en matemáticas y ciencias, y por otro, favorecer la optimización de los tiempos del profesor para gestionar la enseñanza.

El desafío incluyó el desarrollo e integración de materiales digitales y no digitales, junto con el diseño de un guión pedagógico que organizara coherentemente las actividades propuestas. Por otra parte, supuso la puesta en práctica de una compleja logística para su implementación, monitoreo y evaluación.

Los resultados sugieren que la propuesta metodológica del proyecto resultó eficaz para enfrentar este desafío. Existe mayor incremento en el aprendizaje de los alumnos de las aulas del proyecto en relación con los alumnos de las aulas de control. Más aún, como consecuencia de la participación en este proyecto, aumentó significativamente el trabajo colaborativo, el cual al ser apoyado por tecnología

redundó en un mayor interés, motivación y comprensión de las actividades propuestas por el proyecto. No obstante, los profesores no aprecian un efecto muy importante en la participación de los estudiantes. Resulta extraño ver que a luz de estas opiniones, el tema de la participación de los alumnos aparezca sustantivamente más bajo (la mitad de los profesores aprox.). Si bien no existen datos de apoyo, es posible que este hecho se relacione con que los alumnos motivados ponen más atención y por lo tanto están más "ordenados", no necesariamente que participen más, pues la participación supone cierto grado de "caos" que en general incomoda a los profesores por temor a perder el control de la clase.

A continuación se discuten en mayor detalle algunos aspectos propios de la implementación, el monitoreo y la propuesta curricular.

En relación con la implementación del modelo de intervención en los establecimientos, resumir lo más relevante de cada uno de ellos. Trabajar con una muestra heterogénea de establecimientos resultó positivo para el proyecto: permitió

umentar la validez externa de los resultados y explorarla probando la flexibilidad y adaptabilidad del modelo de intervención a distintas realidades escolares.

Para medir el aprendizaje se contó con 252 ítems de selección múltiple generados por expertos del MIDE UC. Esto es un aspecto valioso para la investigación, pues se puede llevar a cabo con mayor confianza la importante tarea de medición constructos hipotéticos. Las pautas de observación, encuestas y fichas de registro se triangularon dentro del equipo, generándose versiones satisfactorias de los instrumentos.

La administración en terreno de las pruebas, encuestas, observaciones y la realización de grupos focales se cumplió casi en su totalidad con lo planeado, a pesar de la demora en el cierre de algunas unidades y de lo dinámico y complejo del quehacer en los establecimientos. Respecto del post-test en Temuco, la tardanza en administrarlo produjo un importante nivel de mortalidad experimental y cierta desmotivación para responder de parte de los alumnos. Respecto de los grupos focales, el equipo investigador cree que las opiniones de algunos profesores son poco críticas y muy

positivas debido a la deseabilidad social y al deseo de participar en otros proyectos como éste, lo cual le resta cierto nivel de validez a las respuestas emitidas.

Se realizaron todas las clases planificadas. Sin embargo, el tiempo previsto para la implementación de un KITEAT fue bastante variable. Mientras en algunos colegios no hubo grandes demoras, en otros, el tiempo que requirió terminar las unidades de un tema fue muy extenso. Es conveniente integrar y explicitar todos aquellos eventos que cada establecimiento tiene considerado durante el año al momento de planificar la intervención manera tal de disminuir el riesgo de retraso en la planificación de las actividades del proyecto.

El monitoreo diseñado no fue capaz de dar cuenta a cabalidad de lo que ocurría en cada establecimiento. En un comienzo permitió al equipo tomar la decisión de intensificar el apoyo técnico en las primeras clases y luego se decidió a hacerlo en la mayoría de las actividades que requerían de PDA. Sin embargo, no permitía tener información día a día de lo que ocurría en los establecimientos. Es necesario diseñar

¹ IIE – Universidad de La Frontera

² Pontificia Universidad Católica de Chile

otras formas de recoger información de manera sistemática para monitorear el estado de avance de proyectos de esta naturaleza tomando en consideración la cultura y prácticas de los establecimientos. Relacionado con lo anterior esta lo ocurrido con las observaciones de clases. Aunque se realizó una planificación conjunta entre Santiago y Temuco, no pudo llevarse a cabo en su totalidad, producto del impredecible quehacer de una escuela y de las limitaciones ya comentadas de los mecanismos de monitoreo diseñados para implementar el proyecto. Sin embargo, se terminó disponiendo de un número suficiente de observaciones de aula que permiten evaluar lo ocurrido en ellas y extrapolar con precaución los resultados encontrados al total de las clases realizadas.

Respecto de la aplicación práctica del diseño curricular, en la muestra de clases observadas se determinó que un 68% del guión propuesto era implementado en el aula. Asimismo, de los datos de la encuesta, los profesores afirman aplicar el guión propuesto en un 89% aproximadamente. Promediando ambos resultados se estima en un 79% la aplicación efectiva de la

propuesta en el aula. La comparación entre clases propuestas y clases realizadas revela que en promedio por cada KITEAT implementado se necesitaron 4 clases adicionales. Las posibles explicaciones de estos resultados apuntan a diversos problemas técnicos que tuvieron que enfrentar los profesores en el aula (fallas de algún recurso digital, fallas de conexión a internet, de reconocimiento del CD por el computador y falta de PDA) y descoordinación de los implicados en el proyecto. Asimismo, se menciona la falta de tiempo y las características especiales de los alumnos (falta de conocimientos previos, lentitud y necesidad de refuerzo continuo). Asimismo, es importante tener presente que las unidades de aprendizaje fueron seleccionadas por ser las más difíciles de enseñar por parte de los profesores y de aprender por parte de los alumnos. Sin embargo, dichas características, es necesario considerar el rediseño de las actividades junto con explorar mejor la cantidad de óptima de cada una de ellas que es preciso incluir por cada clase, para evitar que tome más del tiempo real con que cuentan las escuelas para dedicarle a dichas unidades de aprendizaje.

Respecto de la calidad de la propuesta, los profesores se encuentran muy satisfechos con la propuesta general y con la implementación del proyecto en sus establecimientos. Valoran en especial los materiales, lo novedoso de la estrategia pedagógica y el positivo impacto en el aprendizaje y la motivación de los alumnos. La principal dificultad es la falta de coherencia entre el tiempo real de que disponen para realizar las actividades y el nivel de complejidad de las mismas, lo cual podría explicar en parte el hecho de que se hayan necesitado una gran cantidad de clases adicionales para implementar la propuesta.

Finalmente, se propone también incluir mayor cantidad de evaluaciones durante el proceso, disminuir la cantidad de actividades por clase e incluir material concreto en segundo ciclo matemáticas y experimentación con material concreto en ciencias.

¹ IIE – Universidad de La Frontera

² Pontificia Universidad Católica de Chile

5. REFERENCIAS

- Bellamy R.K.E., (1997) "Designing Educational Technology: Computer-mediated Change." Nardi, B. A. (Ed.) Context and Consciousness. The MIT Press, Cambridge.
- Bork, A. (1980). Preparing student-computer dialogs: Advice to teachers. In R. Taylor (Ed.), The computer in the school: Tutor, tool, tutee (pp. 15-52). New York: Teacher College Press, Columbia University.
- Carnegie Commission on higher Education. (1977). The fourth revolution: Instructional technology in higher education. New York, NY: McGraw-Hill.
- Carnoy M., (2002, 5-6 December), "ICT in education: Possibilities and challenges." OECD Seminar: The effectiveness of ICT in schools: Current trends and future prospectus, Tokyo, Japan.
- Hinostroza J. E., Jara I., et al., (2003), "Achievements of Chile's ICT in Education Program: an international perspective." Interactive Educational Multimedia(6), pp 78-92.
- Hinostroza J. E., Guzmán A., et al., (2002), "Innovative uses of ICT in Chilean schools." Journal of Computer Assisted Learning 18(4), 459-469.
- Hurtado E., (1997), "Factores que inciden en la innovación pedagógica con computación." Revista Pensamiento Educativo, Nuevas Tecnologías en la Escuela (2) Facultad de Educación Universidad Católica de Chile. Volumen 21, págs. 185-215.
- McFarlane A., (1997), "Developing graphing skills." Information Technology and Authetic Learning. Routledge- Falmer, London.
- McKenzie J., (1999), "How Teachers Learn Technology Best." Revisado el 23 agosto de 2002;

APRENDIENDO CIENCIAS CON TIC EN LA EDAD TEMPRANA

Flores, L. León Herrera, M. Möenne, G.*

RESUMEN

Existe una reconocida necesidad de entregar a los niños y niñas, desde el nivel de Educación Parvularia, una formación científica que considere sus necesidades y contexto escolar. Asimismo, se reconoce que el uso de TIC en niños de edad preescolar brindaría un apoyo directo y estimulante, a los procesos de enseñanza que se diseñan en este período de la vida para aprender. En este contexto, el Proyecto "Aprendiendo Ciencias con TIC en la edad temprana" contempló la utilización de recursos didácticos digitales a través de los cuales la educadora potenciará su tarea de enseñanza y aprovechará las ventajas del equipamiento tecnológico.

Su objetivo principal fue evaluar el impacto de una metodología de indagación en ciencias con recursos TIC para el segundo ciclo de educación parvularia. Se focalizó en evaluar el aprendizaje de los alumnos en el núcleo "Seres vivos y su entorno"; en evaluar el impacto en el interés de los alumnos por las ciencias; y en evaluar el impacto en la confianza de las educadoras en cuanto a su capacidad de enseñar este núcleo.

El proyecto se llevó a cabo con alumnos del segundo ciclo de educación parvularia, en el núcleo "Seres vivos y su entorno" perteneciente al ámbito "Relación con el medio natural y cultural" y fue implementado paralelamente en las ciudades de Temuco y Santiago.

*Instituto de Informática Educativa – UFRO

El proyecto involucró el uso de una estrategia de intervención técnico-pedagógica (metodología de la indagación) apoyada por tecnología (computador portátil conectado a un proyector). Para ello se desarrollaron materiales didácticos digitales (software interactivo) y no digitales (orientaciones metodológicas para el profesor y fichas de aprendizaje para los alumnos). Junto con ello, se capacitó a los profesores participantes en la adopción de la metodología de trabajo propuesta y se exploraron las dinámicas (positivas y negativas) que la tecnología genera, evaluando las potencialidades, debilidades y condiciones de la puesta en práctica de esta metodología con el fin de considerarlas en intervenciones similares.

En relación a los resultados de aprendizaje, se encontraron diferencias significativas en el aprendizaje alcanzado por los niños y niñas de las escuelas experimentales en comparación a aquellos niños y niñas de las escuelas control.

Tanto en las observaciones de clases como en lo reportado en el grupo focal por las educadoras de párvulos, se destaca el

grado de interés por las ciencias alcanzado por los alumnos. Se consigna que los recursos multimediales - junto con las actividades concretas realizadas - fueron elementos motivadores y atractivos para los niños. Por otro lado, las educadoras señalaron que más que en conocimiento habían ganado en experiencia profesional y en el dominio de nuevos métodos de enseñanza aprendizaje.

Con respecto al impacto de la metodología en el nivel de confianza de las educadoras en cuanto a su capacidad de enseñar ciencias, no existieron diferencias estadísticamente significativas entre la medición previa al proyecto y la medición posterior.

Cómo conclusión se considera que el modelo fue efectivo ya que cumplió con sus objetivos y mostró robustez al ser implementado en distintas ciudades por distintos equipos y con resultados similares.

Descriptor temático o palabras clave: TIC, Metodología de la Indagación, Aprendizaje, Educación Parvularia.

1. ANTECEDENTES

Antecedentes Teóricos Ciencias y Educación Parvularia

De acuerdo a lo indicado por Simonstein (2002) Presidenta de la Organización Mundial para la Educación Preescolar, el papel que desempeña las ciencias acentúa la necesidad de entregar a los niños y niñas, desde el nivel de la Educación Parvularia, una formación científica que tome debidamente en cuenta por un lado, las necesidades y posibilidades de desarrollo cognitivo y por otro, el estado actual y las perspectivas de evolución del conocimiento científico. Lo anterior, porque ha aumentado la importancia de la ciencia en la vida cotidiana, de modo que una adecuada formación científica ha pasado a ser un requisito ineludible de la formación de las nuevas generaciones. La autora plantea que la enseñanza de la ciencia debe comenzar en la primera infancia, ya que, por una parte, ello favorecerá el desarrollo intelectual y de otras áreas igualmente importantes, como el lenguaje y las

matemáticas; y por otra, facilitará e incentivará la curiosidad natural del niño y la niña, dirigiéndola hacia una verdadera inquietud científica, invitándolos a explorar su entorno, a practicar el ejercicio de descubrir y a respetar el medio ambiente, un aspecto valórico de relevancia en esta etapa de la formación.

Según Simonstein (2002), las actividades realizadas con párvulos para la enseñanza de las ciencias deben considerar los siguientes elementos:

- El contacto directo con la realidad y la experiencia personal resultan ser insustituibles a esta edad, por lo que los niños y niñas debieran tener la oportunidad de interactuar con su entorno y jugar con materiales diversos en situaciones cotidianas.
- El conocimiento científico debe tener un carácter eminentemente personal para ellos.
- La iniciación científica debe tender a prevenir la formación de concepciones espontáneas inadecuadas.
- La iniciación a las ciencias debe incluir el desarrollo de formas de pensamiento científico. Esto quiere decir la capacidad

para resolver situaciones problemáticas y tomar decisiones fundadas.

- La formación de actitudes y valores debe ser parte importante de la iniciación a la ciencia, orientando un comportamiento consciente y plenamente responsable.

- El espacio físico y el clima de trabajo en el aula y en el establecimiento deben acentuar la igualdad de derechos de todos.

Pedro Demo (en Simonstein, 2002), doctor en sociología y profesor titular en la Universidad de Brasilia plantea que el interés por la investigación se puede desarrollar desde la primera infancia. El autor propone una nueva pedagogía basada en la tolerancia de la incertidumbre y la valoración de la pregunta. Esto ayudaría a formar niños más autónomos, con inquietudes que los motiven a investigar y con la capacidad de intervenir en la sociedad. Demo plantea que es necesario crear un ambiente que estimule las capacidades del niño desde pequeño e incluso enseñarle la metodología científica desde temprana edad, para que éste tenga desde su primera infancia la oportunidad de pensar, cuestionar y argumentar. Para

Demo una parte fundamental de la investigación es el cuestionamiento. Saber pensar es esencialmente saber cuestionar, mostrando el lado indomable del ser humano. Pues es precisamente ahí donde radica el desarrollo de la autonomía del niño y el liderazgo de su propia vida en el futuro. Además siempre es más experto el que aprende a dudar, y los niños tienen la noción del científico investigador porque preguntan mucho y son muy curiosos porque además quieren entender.

TIC y Educación Parvularia

El uso e incorporación de las TIC a la Educación Parvularia, se plantea como una necesidad fundamentada por parte del MINEDUC. Desde 2002, se ha desarrollado el proyecto "Kid Smart", con el apoyo de IBM Chile y la Universidad Andrés Bello (UNAB), en donde puede apreciarse que a nivel de políticas educativas, se valoran las experiencias de aprendizaje apoyadas con tecnología para niños menores de 7 años; ya que brindarían un apoyo directo y estimulante, a los procesos de enseñanza en este período de la vida para aprender.

El potencial de los recursos digitales y los beneficios de su aplicación, para los niños de 3 a 6 años, ha sido estudiado por diversos autores.: Existe consenso entre ellos en que el tipo de actividades que se han de desarrollar, además, de brindar ventajas, en cuanto al aprendizaje y desarrollo de habilidades específicas, debe responder a un interés o a una necesidad concreta en términos de habilidades (objetivos a cumplir) e interés del niño (Haugland, 2000; Hohman y Weikart, 2000; Chiarani y Lucero, 1999; Barboza y Sanz, 2002; Rexach, 2000; y Pino, 2000).

Destacan los estudios realizados por Haugland (2000), quien postula, a partir de investigaciones realizadas desde 1992, que los beneficios que obtienen los niños de edad preescolar al vivenciar situaciones educativas con apoyo de software educativo o aplicaciones digitales se traducen en un mejor desarrollo de habilidades relacionadas con la inteligencia, la creatividad, la destreza manual y verbal, una mayor capacidad de resolución de problemas, la abstracción y las destrezas conceptuales. Ideas similares son planteadas por Hohman y Weikart (2000), quienes

establecen que el uso de computadores es una estrategia que concretiza el aprendizaje activo (necesario en la edad preescolar dado las características del pensamiento de los niños en esta etapa) y que principalmente, favorece el desarrollo de la manipulación, nociones espaciales proyectivas, lenguaje, trabajo cooperativo y también afianzan la interacción niño-adulto, siendo ambos aprendices en el proceso.

El trabajo con TIC ofrece una ventaja comparativa en relación con otros tipos de medios pedagógicos: el grado de interactividad que presenta permite al usuario apreciar un mundo concreto, manipulable y visible. Actualmente, la incorporación de TIC a la vida cotidiana, es un aspecto del cual los niños también observan y participan. En sí, el computador y su uso ya constituye una relación directa con el entorno del niño y las mecánicas de funcionamiento y operación de cualquier aplicación educativa (software educativo) favorece el desarrollo de la causalidad; valorándose como un aprendizaje relevante dentro de este ámbito la incorporación de este medio como un recurso pedagógico.

Bases Curriculares de Educación Parvularia

En cuanto al *Ámbito Relación con el Medio Natural y Cultural*, éste se encuentra definido bajo la relación que establece el niño con el medio natural y cultural, que se caracteriza por ser activa, permanente e interdependiente, valorando la relación y el medio como un todo integrado de influencia mutua. (MINEDUC, 2001)

Las bases curriculares enfatizan la importancia de que los alumnos exploren su entorno, permitiendo que desarrollen su curiosidad e interés por el mundo que los rodea. Esta propuesta no solo es coherente con estos principios, sino que desarrolla una metodología que los confirma y profundiza. Este camino de formular una pregunta científica, establecer los criterios para la evidencia, proponer y evaluar las explicaciones y por último comunicarlas, constituyen un sistema importante para la enseñanza de la ciencia en este nivel. Además, los contenidos críticos del núcleo serán apoyados por las unidades del software.

De igual modo, en las bases curriculares se plantea que en relación con el apoyo a la comprensión del medio natural en los niños, éste es un recurso clave para promover diferentes opiniones sobre los hechos y fenómenos, estimular la discusión entre ellos, plantearles preguntas e invitarlos a formular hipótesis o predicciones, considerando las causas, para que anticipen posibles efectos.

Modelo de intervención

El objetivo general de este proyecto fue "evaluar el impacto de una metodología de indagación en ciencias con recursos TIC para el segundo ciclo de educación parvularia", del que se desprenden los siguientes objetivos específicos:

- a) Evaluar el impacto de una metodología de indagación en ciencias con recursos TIC sobre el aprendizaje de los alumnos en el núcleo "Seres vivos y su entorno".
- b) Evaluar el impacto de una metodología de indagación en ciencias con recursos TIC en el interés de las ciencias por parte de los alumnos.
- c) Evaluar el impacto de una metodología de indagación en ciencias con



recursos TIC en el nivel de confianza de las educadoras en cuanto a su capacidad de enseñar este núcleo.

En particular, los objetivos de aprendizaje son los del núcleo "Seres Vivos y su entorno" de las Bases Curriculares de Educación Parvularia: "Descubrir y conocer activamente el medio natural, desarrollando actitudes de curiosidad, respeto y de permanente interés por aprender, adquiriendo habilidades que permitan ampliar sus conocimientos y comprensión acerca de los seres vivos y las relaciones dinámicas con el entorno a través de distintas técnicas e instrumentos." (MINEDUC 2001)

El modelo de informática educativa que se evaluó en este proyecto, tiene las siguientes componentes principales:

Recursos TIC:

Los recursos TIC utilizados son el software "Unidades de ciencia para educación parvularia" desarrollado dentro del proyecto, como herramienta mediadora y su uso para representación compartida usando un proyector multimedia y un computador en el aula.

Para la elaboración de los materiales digitales y no digitales se consideró una revisión de la Metodología de la Indagación y de las Bases Curriculares de Educación Parvularia, en el Núcleo Seres Vivos y su Entorno, de dicha revisión y los resultados del grupo focal realizado con las educadoras nace la propuesta de unidades didácticas abordadas en el software, se construyen indicadores de logro para cada uno de los aprendizajes esperados que serían considerados en las unidades didácticas, así como para la elaboración del pre y postest. El software consta de dos unidades y cada una aborda tres temas y cada tema se estructura en base al ciclo de aprendizaje de la metodología de la indagación (focalización, exploración, reflexión y aplicación). Este software fue

desarrollado en flash y se diseñó de tal forma, que fuera de fácil expansión y funcionara tanto localmente como en línea. A partir del software es posible imprimir los documentos que lo acompañan tales como: "Orientaciones Generales" que contiene el contexto del proyecto, algunos consejos prácticos, los fundamentos de la metodología de la indagación y el ciclo de aprendizaje de la metodología indagatoria. El "Manual de uso" que contiene: instrucciones uso del software, guía técnica del uso de proyectores en aula, glosario técnico. Cada tema abordado en el software va acompañado de "Orientaciones para la educadora" y "Ficha para niño/niña" (ver ejemplos de pantallas del software en Anexos).

El recurso interactivo pone a disposición de la educadora una amplia gama de recursos y herramientas didácticas para el apoyo de los distintos momentos del ciclo de la metodología de la indagación. De esta forma se profundiza el aprendizaje de los niños y niñas a la vez que se incorporan nuevos estilos de aprendizaje.

Metodología de enseñanza aprendizaje:

Se utiliza la metodología indagatoria en la que niños y niñas piensan sobre una situación o un fenómeno; plantean preguntas; hacen predicciones, experimentan y obtienen resultados; contrastan predicciones y resultados; analizan, discuten y comparten lo aprendido.

El esquema de enseñanza aprendizaje está organizado en unidades, cada unidad cuenta con ciclos y cada ciclo se estructura en cuatro momentos o etapas de la metodología: focalización, exploración, reflexión y aplicación.

Etapas de focalización: En esta primera etapa los niños exploran y explicitan sus ideas respecto a la temática, problema o pregunta a investigar. Estas ideas previas son el punto de partida para la posterior experimentación. Es necesario en esta etapa iniciar la actividad con una o más preguntas motivadoras, que permitan al docente recoger las ideas previas de los estudiantes acerca del tema en cuestión. Es fundamental para el éxito del proceso de aprendizaje que los alumnos puedan contrastar sus ideas previas con los resultados de la exploración que sigue.

Etapa de exploración: Esta etapa se inicia con la discusión y realización de una experiencia cuidadosamente elegida, que ponga a prueba los prejuicios de los estudiantes en torno al tema o fenómeno en cuestión. Lo importante es que ellos puedan comprobar si sus ideas se ajustan a lo que ocurre en la realidad o no. Es muy importante propiciar la generación de procedimientos propios por parte de los niños y niñas, es decir, que sean ellos, apoyados por el docente, los que diseñen procedimientos para probar sus hipótesis. Al igual que en el trabajo de los científicos es fundamental el registro de todas las observaciones realizadas.

Etapa de reflexión: En esta etapa, y luego de realizada la experiencia, se confrontan las predicciones realizadas con los resultados obtenidos. Es la etapa en que los estudiantes elaboran sus propias conclusiones respecto del problema analizado. Es aquí donde el docente puede introducir algunos conceptos adicionales, terminología asociada, etc. Es importante que los estudiantes compartan los aprendizajes para establecer ciertos “acuerdos de clase” respecto del tema tratado. Así, los conceptos se construyen entre todos,

partiendo desde los estudiantes, sin necesidad de ser impuestos por el docente previamente.

Etapa de aplicación: El objetivo de este punto es poner al alumno ante nuevas situaciones que ayuden a afirmar el aprendizaje y asociarlo al acontecer cotidiano. Esta etapa permite al docente comprobar si los estudiantes han internalizado de manera efectiva ese aprendizaje. En esta etapa se pueden generar nuevas investigaciones, extensiones de la experiencia realizada, las que se pueden convertir en pequeños trabajos de investigación a los estudiantes, en los que ellos apliquen y transfieran lo aprendido a situaciones nuevas.

Actividades complementarias: son actividades tendientes a establecer vínculos entre las ideas nuevas y las antiguas, entre los conocimientos adquiridos en el ciclo y otras materias y el mundo exterior. Es importante que la educadora haga sugerencias para un trabajo en familia ya que estos ofrecen al niño y niña la oportunidad de compartir sus descubrimientos con la familia y amigos.

La principal modificación pedagógica es apoyar con el software el ciclo de aprendizaje de la metodología de la indagación que contempla la focalización, la exploración, la reflexión y la aplicación.

Capacitación y seguimiento a las educadoras:

El modelo de intervención en el aula que se evalúa contempla un componente de capacitación a la educadora. Se puede indicar que las 14 educadoras de párvulos de las escuelas experimentales de Temuco y Santiago, fueron invitadas a un proceso de capacitación de 4 sesiones de trabajo. Cada una de estas sesiones tuvo una duración aproximada de cuatro horas pedagógicas y fue desarrollada una vez al mes. Una sesión destinada a hacer una introducción de la metodología de la indagación y al uso de equipamiento (computador y proyector) y sus beneficios; en las otras sesiones de carácter intensivo se trabajó el uso del software como recurso de enseñanza a través de un modelamiento de una clase, poniendo énfasis en la metodología de la indagación. Estas sesiones de capacitación incluían un taller

práctico de familiarización del recurso, exploración del material en forma individual, y una planificación grupal por establecimiento, para la transferencia al aula.

A nivel de seguimiento se realizaron visitas al aula una vez al mes con el propósito de entregar soporte pedagógico a las educadoras. Se estableció que en esas ocasiones debía ser la educadora quien desarrollara la clase, no pudiendo delegar esta función en la facilitadora. También se conversó la necesidad de contar con una media hora, una vez finalizada la actividad, para evaluar en conjunto el desarrollo de la clase. A nivel de soporte técnico se consideró apoyo remoto, así como visitas emergentes de apoyo a los establecimientos.

2. METODOLOGÍA

Enfoque metodológico

El presente estudio utilizó en su evaluación un diseño mixto cualitativa-cuantitativa. El enfoque cuantitativo está basado en un diseño de investigación cuasi-experimental con grupo control. Este tipo de diseño permite analizar el efecto de una intervención específica en grupos pre-establecidos no alterando la naturaleza u origen de los grupos. En particular, se realizó pruebas a los alumnos antes y después del período de la intervención tanto del grupo experimental como del grupo control.

El enfoque cualitativo se basa en un diseño observacional, donde la evaluación se establece como un proceso activo, sistemático y riguroso de indagación dirigida, en el cual se toman decisiones sobre lo investigado, en tanto se está en el campo del objeto de estudio. Esto permite ver el escenario y a las personas desde una perspectiva holística en donde las personas, los escenarios o los grupos no son reducidos

a variables, sino considerados como un todo. Bajo este enfoque se efectuó observaciones a las clases y entrevistas a las educadoras de párvulos.

Diseño

Se utilizó un diseño cuasiexperimental con pre y postest y grupo de control y se efectuaron pruebas de conocimiento a niños y niñas antes y después de la intervención en el grupo experimental y el grupo control. Al finalizar la intervención se realizaron grupos focales con educadoras de los establecimientos experimentales. También se realizaron observaciones de aula, las que buscaban describir la dinámica que se produce principalmente con los niños en el desarrollo de actividades educativas con apoyo de tecnología.

Muestra

La población de estudio quedó conformada por 14 establecimientos, 8 pertenecientes a la región de la Araucanía y 6 de la región Metropolitana. De los 14 establecimientos, 8 correspondían a establecimientos experimentales y 6 a escuelas control, 8 eran de dependencia Municipal y 6 eran

particular subvencionadas. Todas ellas pertenecían a los grupos socioeconómicos A o B (clasificación SIMCE) y forman parte de la Red Enlaces.

La selección de establecimientos para la muestra respondió a los siguientes criterios:

a) De Establecimientos

- Contar con al menos 2 cursos de párvulos, segundo ciclo
- Poseer proyector multimedia.
- Poner a disposición un PC en la sala de clases
- Demostrar interés de manera formal por parte de la dirección para participar del proyecto.
- Poseer valores similares de vulnerabilidad social.
- Balancear entre escuelas municipales y particulares subvencionadas en la muestra, y que éstas pertenezcan a Enlaces.

b) De Docentes

- Ser educadora de párvulos y estar ejerciendo en un curso de segundo ciclo.
- Aceptar el compromiso de implementar el proyecto en su aula

- Permitir que se realicen registros de observación y filmaciones por parte del equipo responsable del proyecto

La siguiente tabla muestra el número total de alumnos en cada nivel y tipo de escuela, que rindieron tanto la prueba inicial como la final para poder ser considerados en el análisis. Se observa que un total de 219 alumnos fueron considerados (En Anexos, ver Tabla 1). Dado que la población de estos niveles presenta gran cantidad de inasistencias a clases, en la mayoría de los casos no se aplicó a la totalidad de los alumnos matriculados en las escuelas. Para los análisis, sólo fueron considerados los alumnos que estuvieron presentes en el pre y post-test.

Si se considera que la población a evaluar era de 582 (matriculados en Kinder y prekinder) con un nivel de confianza de 95% y una precisión de 0,05 para el caso de una muestra finita, se obtiene que una muestra representativa de alumnos sea de 147. Dado que en este estudio se superó dicha cantidad, se considera representativa la muestra respecto a la población en estudio. Además, dado que interesa la cantidad



total de alumnos en escuelas del grupo experimental y control y no el detalle por escuela, pues no se obtienen conclusiones específicas por cada una, se considera satisfactorio el número de alumnos evaluados.

Zona	Santiago		Temuco		Total
	Escuelas Experimentales	Escuelas Control	Escuelas Experimentales	Escuelas Control	
Pre-Kinder	16	18	27	20	81
Kinder	48	29	36	25	138
Total	64	47	63	45	219

Tabla: Distribución alumnos por nivel y tipo de escuela

Métodos o técnicas de recolección de datos:

Para evaluar el impacto en el aprendizaje de los alumnos se administró un *test de conocimientos* al comienzo y al final de la intervención a las escuelas experimentales y controles. La versión inicial incluyó 3 ciclos del núcleo Seres Vivos y su Entorno (Materiales y sus características, El agua y la vida y El universo y nuestro planeta) y la versión final incluyó 2 ciclos (Materiales y sus características, El agua y la vida) que fueron los ciclos que se alcanzaron a trabajar en aula.

Para evaluar la percepción de los profesores respecto a la enseñanza de las ciencias, se administró el cuestionario Teachers's Science Teaching Efficacy Belief, antes y después de la intervención (versión traducida por el IIE).

Para evaluar el grado en que el guión propuesto en el proyecto se implementaba en la sala de clases y la respuesta de los alumnos a dicho guión, se realizaron *observaciones de clases* mediante una pauta de observación construida ad-hoc.

Para explorar las experiencias y opiniones de las educadoras respecto a los distintos aspectos relacionados con el proyecto y su implementación, se diseñó una pauta de entrevista grupal con la cual se realizó un grupo focal con todas las educadoras del grupo experimental al término de la ejecución del proyecto.

Complementariamente se realizó un grupo focal al inicio del proyecto a las educadoras de párvulo y una encuesta al término de la aplicación de la unidad. Dichos instrumentos y resultados no se presentan, dado que fueron utilizados como instrumentos de proceso para mejorar el desarrollo del proyecto y no dan cuenta de los objetivos de evaluación del proyecto.

Métodos o técnicas de análisis de datos

El análisis se basó en dos técnicas, dependiendo de la naturaleza de los datos. Para el caso de los datos cuantitativos se realizó análisis estadísticos descriptivos con apoyo del software estadístico SPSS; para el caso de los datos cualitativos se realizó análisis de contenidos utilizando como apoyo, el software NVivo.

Para determinar el efecto de la intervención sobre los aprendizajes de los alumnos, se comparó los puntajes de los alumnos en el pre y en el postest. Para el análisis de datos se utilizó la prueba t para grupos independientes. El análisis de los datos cualitativos se realizó a través del análisis de contenido y se incluyeron los siguientes pasos:

- 1. Indexación de las respuestas:** este paso consiste en identificar y rescatar la esencia presente en el discurso de los sujetos expresada mediante su lenguaje.
- 2. Inventario de todos los enunciados enumerados:** en este paso se enumeró correlativamente todas las ideas identificadas en el contenido de los mensajes de los sujetos de manera de realizar con ella un inventario codificado.
- 3. Clasificación de los enunciados en categorías y subcategorías de contenido:** en este paso se agrupan todos los enunciados por analogías de sentido, es decir, todos aquellos que tuvieran un mismo sentido del mensaje.
- 4. Elaboración de esquemas de contenido:** en este paso se sintetiza gráficamente la información ya ordenada y codificada de manera de darlo a conocer

descriptivamente a través de una interpretación preliminar de la información obtenida.

5. Interpretación de la información: la información obtenida se relaciona con los objetivos.

3. RESULTADOS

Test de conocimientos

En total, se obtuvo la respuesta válida (es decir, alumnos que rindieron el pre y el postest) de 92 alumnos de escuelas control y 127 alumnos de escuelas experimental. Todas las pruebas estadísticas se realizaron con un nivel de significancia del 0.05 Los resultados indican que la media de las diferencias para el grupo Experimental ($M = 26.4\%$, Desv. típica = 28.3%) es significativamente mayor [$t(217) = 4.31, p < 0.01$] que para el grupo de Control ($M = 11.4\%$, Desv. Típica = 23.0%), por lo tanto la intervención tuvo un efecto positivo y significativo en el aprendizaje de los alumnos.

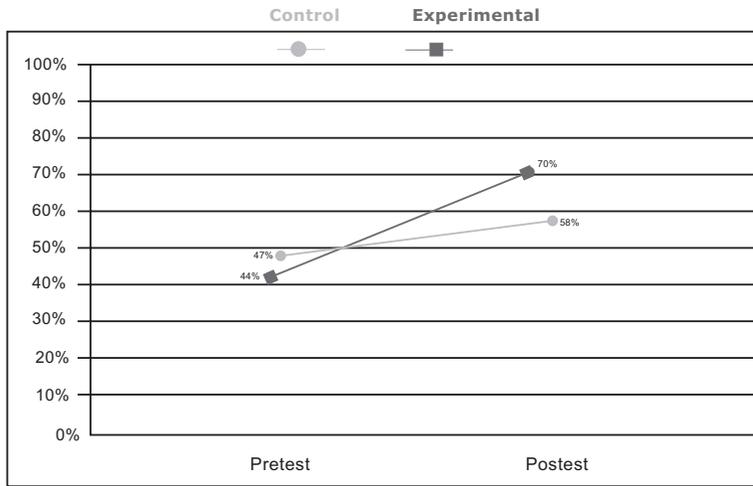


Grafico: ilustra el porcentaje de logro antes y después de la intervención.

Para explorar si el modelo tuvo un impacto diferencial en Kinder y Pre-Kinder, se compararon los resultados de cada nivel en los establecimientos control y experimental.

Los resultados indican que mientras en Pre-Kinder la media de las diferencias para el grupo Experimental y el grupo Control no presentaron diferencias estadísticamente significativas, ocurrió lo contrario en Kinder (ver). Por lo tanto, la intervención tuvo un efecto en el aprendizaje de los alumnos de Kinder no así en los de Pre-Kinder.

Nivel/ Tratamiento	M	D.S	GI.	t
PreKinder				
Control	13,3%	22%	81	0,75
Experimental	18,1%	29%		
Kinder				
Control	9,8%	23%	136	4,65**
Experimental	30,6%	27%		

Tabla: Media, desviación estándar, grados de libertad y prueba t para nivel de Prekinder y Kinder.

Nota. Los números representan puntajes de diferencia entre el postest y el pretest. A mayor puntaje, mayor es la ganancia en aprendizaje. M = Media; D.S. = Desviación estándar; GI = Grados de libertad; t = valor de la prueba t de Student. ** $p < 0.001$

Observación de clases

En el marco de este estudio, se realizaron observaciones a todas las actividades diseñadas y en todos los cursos involucrados. En las observaciones realizadas se pudo apreciar que las actividades estuvieron concentradas en introducir la temática, presentar contenidos y reforzar o ejercitar lo aprendido. Sólo en 3 observaciones (43%) se observó evaluación de los contenidos. En dichas ocasiones, las educadoras utilizaron las fichas impresas para niños, desarrolladas en el marco del proyecto.

Con respecto al material utilizado, en todas las observaciones utilizaron el software desarrollado, incluyendo el trabajo con material concreto propuesto para el momento de exploración, elemento que es valorado por los alumnos. Se destaca que en todas las observaciones se visualizaron modificaciones a las actividades, enfocadas en reforzar de manera verbal o con otro material lo visto en la actividad.

En el 91% de las actividades analizadas la participación de los alumnos es buena, sólo en un caso se observa un poco de "desorden" y pérdida del foco de la

actividad (en la manipulación de material concreto: etapa de exploración).

En las observaciones, los niños y niñas manifiestan sus preferencias respecto a los materiales, señalando su gusto por las ilustraciones, colores e interfaz gráfica de los recursos. Los elementos multimediales (animaciones y sonidos) capturan su interés y les entretiene. Estos componentes audiovisuales generan en ellos una mayor atención hacia lo proyectado y una mayor iniciativa hacia comentar o expresarse respecto a la situación o problemática planteada.

Las herramientas u opciones interactivas de las actividades estimulan el interés de los niños por participar e interactuar con estas herramientas. Este entusiasmo por ser partícipes de las actividades suele generar "desorden positivo", es decir, todos hablan y opinan o se paran en el asiento para hacer notar que quieren participar. Si bien en algunos momentos de la clase los materiales son utilizados en modalidad de exclusividad, los alumnos están siempre en un rol activo debido a que la naturaleza interactiva de los materiales, lo que impide que las actividades sean expositivas e invitan a los

niños a participar. Los niños se manifiestan contentos y alegres cuando reconocen que los materiales serán utilizados durante la clase.

Con respecto a las educadoras de párvulos, en el 100% de las actividades se observó un buen manejo de los contenidos y un buen uso de los materiales. En un 75% se consideró muy adecuado el manejo de grupo. El otro 25% de actividades implicó adecuaciones al manejo grupal y se visualizaron situaciones de desorden en algunas ocasiones. En un 86% de los casos se aprecia que las educadoras demuestran entusiasmo e interés por lo que están realizando. En los otros casos se demuestra nerviosismo por la situación (pudiendo atribuirse también a la situación de ser observadas). Sin embargo se observa -en general- un desarrollo adecuado de las clases, conforme a lo sugerido en el diseño de las actividades. Las educadoras pueden desarrollar las actividades, manipular el material, desarrollar los distintos momentos de las clases e introducir modificaciones pertinentes al desarrollo de las actividades.

Grupo focal educadoras (término)

En los grupos focales de las agentes educativas se abordaron como temáticas: evaluación general del proyecto, capacitaciones, evaluaciones realizadas en marco del proyecto, metodologías de las clases, recursos, percepción de la escuela sobre el proyecto, impactos y beneficios derivados de la participación en el proyecto.

Respecto a la evaluación general del proyecto, las educadoras tienen una valoración positiva de él, plantean que resultó muy bueno y novedoso tanto para los alumnos como para ellas mismas, destacan la calidad de los recursos utilizados y los temas que se abordaron señalando que éstos facilitan enormemente el trabajo con los alumnos. De modo general, sugieren mejorar algunos aspectos del software utilizado en el proyecto y la profundización de algunas temáticas.

Respecto a las capacitaciones, la percepción general es bastante buena ya que consideran que la capacitación fue adecuada y clara, muy bien organizada,

además no utilizaron mucho tiempo lo que también se valora positivamente.

“Super claro, era como que trabajabas con los niños en el aula, te mostraban efectivamente cómo tenías que hacerlo... nunca nos tocó una cosa como tan latosa tampoco fueron largas... Es que eran dinámicas...”

Por otro lado, destacan de las capacitaciones la buena disposición y la organización de parte del equipo responsable. Entre los aspectos negativos señalan lo tardío de la evaluación final (realizada en diciembre), el no haber alcanzado a trabajar en la tercera unidad y la necesidad de ampliar el tiempo del proyecto.

En relación a la metodología de clases, las educadoras la consideran muy adecuada. Destacan el hecho de que los niños puedan ver de forma práctica los temas abordados, la calidad gráfica de los recursos y lo motivador que resulta para los niños. También señalan que la metodología les facilita el trabajo, ya que es novedosa y

Que sea un proyecto multimedia es una gran fortaleza, porque ya no necesariamente hay que estar dibujando en una pizarra o mostrando una lámina, ya estás mostrando luces, cámara, acción, como digo yo, otro tipo de tecnología y eso es novedoso”.

En relación con los recursos, existe una valoración positiva, plantean que son buenos y novedosos tanto para los niños y niñas como para ellas mismas, destacan la calidad y los temas que se abordaron señalando que éstos facilitan enormemente el trabajo. Respecto del manejo de los recursos, la mayoría coincide en que se les dificultó al principio pero que al familiarizarse no hubo mayores problemas.

“Fue fácil, no importa la cantidad. Yo tengo 37 niños y lo hicimos bastante bien, igual se concentraron, se motivan todos. A los más inquietos los coloco adelante y lo hacía como un cine, sentaditos”.

Respecto de la percepción del colegio, las educadoras señalan que sus Directivos se encuentran bastante satisfechos con el resultado, sin embargo plantean la

necesidad de incorporarlos más en el proceso y en la entrega de los resultados. Por ejemplo, entregándoles a ellos los resultados, realizando reuniones en cada escuela para conversar respecto a los avances del proyecto, etc.

Respecto de los beneficios del proyecto, señalan a nivel personal haber ganado experiencia en el manejo de nueva tecnología y la posibilidad de actualizarse, conociendo y aplicando una nueva metodología. En cuanto a la escuela señalan que se beneficia ya que los apoderados valoran que la escuela utilice estas herramientas, además, también se beneficia al obtener a través de la participación en el proyecto equipamiento tecnológico y material de trabajo de buena calidad.

“Ganamos en experiencia como profesional, más que conocimiento, experimentamos otras formas de trabajar... Bueno y como colegio, nos queda el material excelente, y los recursos que hay que cuidarlos como hueso santo”.

En cuanto a los cambios vistos en sus alumnos, las educadoras coinciden en que el uso del material ha pasado a formar parte de su rutina y que éste les ha entregado diversas herramientas que aplican diariamente y que van desde nuevo vocabulario hasta cambios en su comportamiento respecto al medio ambiente. Asimismo señalan mayor interés en los niños por trabajar temáticas vinculadas al tema de ciencias.

“El mismo del vocabulario, y lo aplican, han aprendido en las cosas valóricas, cosas como no dejar corriendo el agua, no sacar hojas de los árboles”.

También señalan que continuarán utilizando esta metodología de trabajo mientras cuenten con el equipo y el tiempo necesario para ello.

“Mientras contemos con el equipo seguiremos, además por ahí nos regalaron otro software, de matemática (refiriéndose a recursos multimediales desarrollados en el marco de otro proyecto, UATIC), como te explicaba tengo hora asignada por calendario así que lo aplicaré”.

4. CONCLUSIONES

El principal desafío de este proyecto consistió en diseñar una experiencia de aprendizaje apoyada en tecnologías que fuese un real inicio a la ciencia, incentivando y facilitando la curiosidad natural de los niños y niñas de prekinder y kinder. El desafío incluyó el desarrollo de un software educativo que sirviese de apoyo a la metodología indagatoria y que fuese capaz de mejorar el aprendizaje de los alumnos y los resultados sugieren que la propuesta metodológica del proyecto resultó eficaz para enfrentar este desafío. Existe mayor incremento en el aprendizaje de los alumnos de las aulas experimentales del proyecto en relación con los alumnos de las aulas de control. Más aún, como consecuencia de la participación en este proyecto, los niños y niñas mostraron gran interés y participación en las clases, junto con un buen nivel de comprensión de las actividades realizadas. Se cree lo anterior que está relacionado con la interactividad y carácter multimedia de los materiales utilizados en la metodología indagatoria. Asimismo, producto de las diversas herramientas que

ofrece el software, los niños y niñas han ido aumentando su vocabulario y han mostrado cambios actitudinales respecto del medio ambiente y respecto del interés por trabajar temáticas vinculadas al tema de ciencias.

Respecto a los objetivos planteados en el proyecto, se puede indicar lo siguiente:

Objetivo Específico 1: Determinar el impacto del uso de la metodología indagatoria apoyada por TIC en el aprendizaje de los alumnos en ciencias, en el núcleo "Seres vivos y su entorno".

Los alumnos que participaron en clases donde se utilizó una metodología de indagación en ciencias con apoyo de TIC, en el núcleo "Seres vivos y su entorno" tuvieron mayor incremento en la prueba de conocimientos que aquellos que asistían a clases donde no se utilizaba este modelo. Elemento que se complementa con la percepción de las educadoras de párvulo, quienes informan de otros aprendizajes (no esperados) como el aumento del vocabulario, el respeto por la naturaleza y el cuidado del agua (temas abordados en la Unidad 1 del software).

Objetivo Específico 2: Evaluar el impacto del uso de una metodología de indagación en ciencias con recursos TIC en el interés de las ciencias por parte de los alumnos.

Tanto en las observaciones de aula como en lo reportado en el grupo focal por las educadoras de párvulos, se destaca el interés de los alumnos por las ciencias. Se interesan por las temáticas, consultan, las vinculan a su vida cotidiana y manifiestan en conductas una apropiación de los contenidos abordados (cuidado del agua, interés por la higiene). Se consigna que los recursos multimedia -junto con las actividades concretas realizadas - fueron elementos motivadores y atractivos para los niños. Ellos demostraban su entusiasmo e interés por los recursos y las temáticas asociadas a las ciencias.

Objetivo Específico 3: Evaluar el impacto del uso de una metodología de indagación en ciencias con recursos TIC en el nivel de confianza de las educadoras en cuanto a su capacidad de enseñar este núcleo.

Con respecto al impacto de la metodología en el nivel de confianza de las educadoras en cuanto a su capacidad de enseñar este

núcleo, no existieron diferencias estadísticamente significativas entre la medición previa al proyecto y la medición posterior. Elemento corroborado en el grupo focal donde se indicaba que más que en conocimiento se ganó en experiencia profesional y en el conocimiento de nuevos métodos de enseñanza aprendizaje. No obstante la percepción positiva -manifestada en el grupo focal- se espera poder seguir desarrollando estrategias que aumenten el nivel de confianza en la enseñanza de las ciencias, para de esta forma potenciar profesionalmente a las educadoras y lograr mejores aprendizajes en los alumnos.

Los resultados de las evaluaciones dan cuenta que las pruebas en terreno y seguimiento al desarrollo de los materiales, han dado como resultado productos que responden a las necesidades de las educadoras y que son capaces de ser incorporados pertinentemente al contexto educativo chileno, ya que su génesis se encuentra en las aulas de las escuelas y experiencia de las educadoras.



Los materiales digitales desarrollados se presentan como una oportunidad de innovar en las prácticas tradicionales de enseñanza de las ciencias sin necesidad de mayores adaptaciones o transformaciones en el ambiente de aprendizaje al interior del aula.

Estos materiales han permitido a las educadoras realizar clases donde los niños y niñas participan activamente en cada una de las actividades, comentan y comparten sus impresiones e ideas, trabajan colaborativamente y discuten diferentes puntos de vista. Desde el punto de vista de las educadoras, los materiales digitales les han permitido organizar sus clases, realizar actividades más interactivas, responder a los intereses de sus alumnos y motivarlos por medio de desafíos reales.

Las unidades de aprendizaje con TIC para ciencias son consideradas por las educadoras un aporte real y concreto a su tarea de enseñanza, no sólo porque les permite innovar sus prácticas tradicionales o porque les permiten generar mejores oportunidades de aprendizaje para sus niños, sino porque además, enriquecen y perfeccionan su desempeño profesional docente.

A través de un proceso interdisciplinario e iterativo fue posible crear un software para el apoyo a la enseñanza de las ciencias que respondiera a los requerimientos iniciales; de ofrecer una gama de posibilidades didácticas; brindar flexibilidad a la educadora en cuanto a su frecuencia y modo de uso y a la vez permitirle crear sus propias actividades a partir de las sugeridas.

Las evaluaciones realizadas mostraron que las principales ventajas del modelo propuesto fueron:

- Innovación en las prácticas pedagógicas de las educadoras debido a una renovación en las actividades, recursos y metodologías.
- La metodología propuesta facilita la organización y planificación de las clases de ciencias.
- Mejoramiento de competencias tecnológicas docentes y mayor autoconfianza en el uso de la tecnología debido a la simplicidad y facilidad de uso de los materiales.

- Fácil incorporación de los materiales a las prácticas tradicionales de enseñanza y al aula ya que los materiales consideran los aprendizajes esperados del núcleo Seres vivos y su entorno.
- Mayores oportunidades de diálogo y reflexión en torno a los contenidos.
- Más interacciones y un rol más activo de los alumnos en el desarrollo de las clases.
- Mayor interés y motivación de los alumnos por participar en las actividades realizadas.

Las principales limitaciones y sugerencias reportadas por los usuarios fueron las siguientes:

- El tiempo que debe invertir la educadora para familiarizarse con la documentación de los materiales y para aprender a utilizar el software. Para realizar una “buena clase” deben invertir tiempo no sólo en seleccionar el material y planificar la clase, si no que también deben darse el tiempo para recorrer y familiarizarse con las diferentes herramientas y opciones de interactividad de los materiales.
- Las educadoras sugieren revisar las fichas de los niños y niñas para mejorar las

imágenes o dibujos, incorporar más sonidos al software, mejorar algunas animaciones y la profundización de algunos temas con sugerencias de actividades complementarias.

- Solicitan que para futuros proyectos se vea la posibilidad de entregar los recursos (noteboock, proyector, software) por aula.
- Sugieren que el software se amplíe a otros temas y a otros ámbitos y núcleos de la Educación parvularia.

Junto con acoger las sugerencias y controlar las limitaciones, se sugiera para futuros proyectos, seguir profundizando en esta línea de acción. Esta experiencia piloto podría calificarse de exitosa y queda por tanto seguir profundizando en aspectos como cuál será el efecto en el desarrollo de habilidades y destrezas como la resolución de problemas, la creatividad y la abstracción conceptual, como seguir potenciando el efecto en los aprendizajes de los alumnos de prekinder y como producir

cambios significativos en el nivel de confianza de las educadoras en la enseñanza de las ciencias. Tal como indica Gabriela Mistral "*El futuro de los niños es siempre hoy*" y por tanto es responsabilidad de cada una de las personas que trabajan en educación seguir velando por desarrollar iniciativas más efectivas de enseñanza aprendizaje.

5. REFERENCIAS

Académie des sciences (2007) Sitio "La main a la pate" Obtenido Abril 2007 de:

<http://www.inrp.fr/lamap>

BECTA. (2001). *Primary Schools, ICT and standards. A report to the DfES on Becta's analysis of national data from OFSTED and QCA*. Coventry: Becta.

Centro Zonal Pontificia Universidad Católica de Chile. (2006). *Marco Teórico Seminario "Software Educativo para Educación Parvularia"*. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile.

Chiarani, M., & Lucero, M. (1999). *Modelo de Aprendizaje Colaborativo en el ambiente ACI* [Versión Electrónica]. Obtenido Agosto 2007 desde

www.dirinfo.unsl.edu.ar/~profeso/PagProy/articulos/wicc_2004_1.pdf.

EDUTEKA (2007) Evaluación PISA 2006. Obtenido Abril 2007 de:

EDUTEKA (2007) PISA 2006, Hallazgos

fundamentales. Obtenido Abril 2007 de:

<http://www.eduteka.org/Pisa2006Hallazgos.php>

Gros, B. (2000). *Del software educativo a educar con software* [Versión Electrónica]. Obtenido Enero 2007 desde

<http://www.enlaces.cl/doc/Ucv/web/site/docs/quaderns/educar%20con%20software.pdf>

Haugland, S. (2000). *Computadoras y niños pequeños*. Illinois: Clearinghouse on Elementary and Early Childhood Education, University of Illinois.

Hohman, M., & Weikart, D. (2000). *La Educación de los niños pequeños en acción: Manual para los profesionales de la educación infantil*. Mexico: Editorial Trillas.

Inspección General de la Educación en Francia (1999) *Logros de pequeños científicos*.

Obtenido Abril 2007 de:

http://pequenoscientificos.uniandes.edu.co/Logros/Logros_estadisticas.html



- McFarlane, A. (2001). El Aprendizaje y las Tecnologías de la Información: experiencias, promesas, posibilidades. Madrid: Aula XXI, Santillana.
- Mineduc (2001) "Bases Curriculares de la Educación Parvularia", Unidad de Currículum y Evaluación, Santiago, Chile.
- MINEDUC (2006) Sitio web del Ministerio de Educación. Obtenido el 15 de enero del 2006 de <http://www.mineduc.cl>
- MINEDUC (2007) Proyecto de Educación en Ciencias Basado en la Indagación (ECBI) Obtenido Abril 2007 de:
http://www.mineduc.cl/index2.php?id_portal=17&id_seccion=934&id_contenido=838
- OECD (2007) PISA 2006 results. Obtenido Diciembre 2007 de
http://www.pisa.oecd.org/pages/0,2987,en_32252351_32235731_1_1_1_1_1_1_1,00.html
- Olson, S. & Loucks-Horsley, S. Editors (2000) Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning [Versión Electrónica]. Obtenido Enero 2007 desde **http://books.nap.edu/html/inquiry_addendum/**
- Pérez Serrano, G. (1998). Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. Madrid: Editorial La Muralla.
- Pino, J. (2002). Cómo aprenden y qué aprenden los niños usando las computadoras. Revista UMBRAL, Centro de Investigación y Desarrollo de la Educación CIDE., 9.
- Rexach, V., & Asinsten, J. C. (1999). Yendo de la tiza al mouse. Manual de informática educativa. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.
- Riggs, I. y Enochs, L. (1989) Toward development of an Elementary Teacher's Science teaching Efficacy belief Instrument.
- Simonstein, S. (2002) Ciencia y Educación Parvularia. Trabajo presentado en el Seminario Internacional de Brasil, Julio 2002.
- Smeets, E., & Mooij, T. (2001). Pupil-centred learning, ICT, and teacher behaviour: observations in educational practice. British Journal of Educational Technology, 32(4), 403-417.

Universidad Autónoma de Barcelona. (2005).
La pizarra digital en el aula de clase: Estudio
curso 2003-2004 [Versión Electrónica]. Obtenido
Enero 2007 desde
**[http://dewey.uab.es/pmarques/pdigital/es/
estu2004.htm](http://dewey.uab.es/pmarques/pdigital/es/estu2004.htm)**.

7. ANEXOS

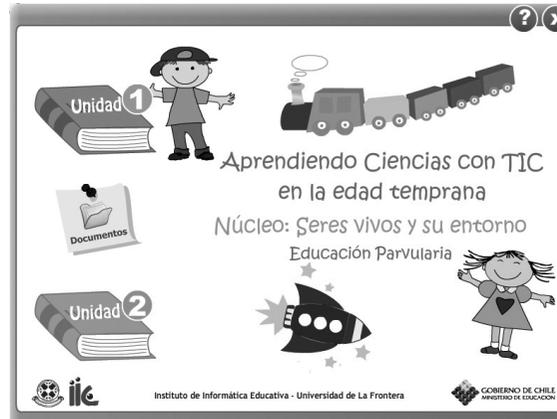
Condición/ Establecimientos	N° alumnos		NSE	Simce 06	Dep	Comuna
	Mujeres	Hombres				
Experimental						
El Trencito	6	2	Bajo	No rinde ²	Municipal	Temuco
San Juan Nº465	3	6	Bajo	224	Part. Subv.	Temuco
Esc. Villa Alegre E463	3	4	Medio bajo	224	Municipal	Temuco
Colegio Manuel Montt	11	7	Medio bajo	240	Part. Subv.	Temuco
Pedro de Valdivia	12	9	Medio bajo	247	Municipal	Temuco
Santa Rosa	4	1	Medio bajo	240	Municipal	Lampa
Sol de Septiembre Ex G-374	11	7	Bajo	233	Municipal	Lampa
Centro Educ. Escritores de Chile	23	1	Medio bajo	250	Municipal	Recoleta
Total	73	54				
Control						
El Roble	4	2	Medio bajo	242	Part. Subv.	Temuco
Claudio Matte	13	8	Medio bajo	247	Part. Subv.	Temuco
Las Américas	2	9	Medio bajo	212	Part. Subv.	Temuco

Tabla 1 : Características demográficas de los establecimientos participantes

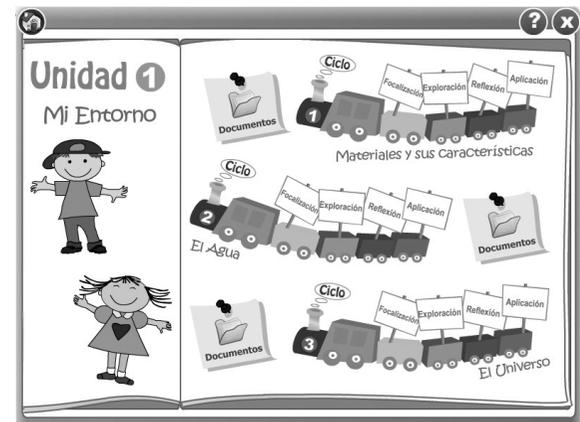
Amanecer	4	2	Medio bajo	255	Municipal	Temuco
Esc. Básica Santa Sara	5	7	Bajo	269	Municipal	Lampa
Escuela El Lucero	3	4	Medio bajo	217	Municipal	Lampa
Escuela Puerto Rico D-133	20	8	Medio bajo	223	Municipal	Recoleta
Total	51	41				

Nota. NSE = Nivel socioeconómico, Dep = Dependencia, Simce 2006:
Corresponde al de Comprensión del Medio natural de 4º año básico.

2 El Trencito es un establecimiento educacional municipal que no cuenta con cursos de educación básica, sólo cuenta con 2 cursos de prekinder y 2 cursos de Kinder. Sin embargo, dado que se encuentra en condiciones de vulnerabilidad similares a los otros establecimientos, fue considerado apto para este estudio.



Imágen de Software
Pantalla Principal



Imágen de Software
Potada Unidad 1



PIZAMAT: Pizarra Intelectiva en matemática primer ciclo básico

Villarreal, G. Molina, O.*

RESUMEN

El siguiente artículo presenta los resultados de una investigación que hace uso de las pizarras interactivas en establecimientos educacionales con el fin de apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática de cuarto año básico (grado 4), haciendo uso de un modelo basado en la resolución de problemas y el uso intensivo de recursos tecnológicos que apoyan la totalidad de los contenidos abordados.

Esta experiencia, fue desarrollada en el marco de los proyectos de innovación del Centro de Educación y Tecnología, Red Enlaces, del Ministerio de Educación y tuvo como objetivo demostrar que al hacer uso,

en un marco metodológico y didáctico adecuado, la pizarra interactiva, se mejoran los niveles de logros de aprendizaje de los estudiantes en matemática.

Las principales conclusiones, respecto de los beneficios de utilizar las pizarras interactivas, se refiere al mejoramiento del uso de los tiempos de la clase, interactividad de ésta, cambio en las prácticas docentes, mejoramiento en la motivación y disposición por parte de los estudiantes, entre otros,. Además, se presenta que los resultados de aprendizaje, al comparar alumnos que utilizan y los que no utilizan las pizarras interactivas, sobre una misma estrategia metodológica, los primeros obtienen mejores resultados que los segundos.

*Centro Comenius Universidad de Santiago Chile

ABSTRACT

The following article presents the results of an investigation on the use of interactive digital board in educational establishments, in order to support both teaching and learning process on mathematics for degree 4, on the basis of a model based on problem solving and an intensive use of technological resources that supports the totality of the kinds of contents considered.

This experience was developed within the framework of the innovation projects granted by the Education and Technology Center, Enlaces Network of the Chilean Ministry of Education and it was intended to demonstrate that when it is being used in suitable, methodological and didactic frame, the interactive board, improves learning levels of the math students.

The main conclusions, related to the benefits of using interactive boards, talks about the improvement in the use of the time of the class, its interactivity, change in the educational practices and enhancement in

the motivation and disposition from the students, among others, in addition, it seems that the results, when comparing students who use and who do not use interactive whiteboard, on a same methodological strategy, the first ones obtain better results than the seconds.

Keywords

Curricular innovation, Interactive Digital Board, ICT, problem solving, Chilean public schools



1. INTRODUCCIÓN

En la última década y media, tanto el discurso como los esfuerzos de Gobierno muestran que la educación, es un sector estratégico e imprescindible para el desarrollo nacional. Los diagnósticos recientes (OCDE. 2004), coinciden en que los resultados son muy bajos, que los logros son muy desiguales y que el sector ha sido objeto de una inversión y de un trabajo de mucha envergadura.

La reforma educacional ha sido, por una vez en el país, *política de estado* más que acción de un gobierno o de una corriente política. Sin embargo, la magnitud de la inversión y del esfuerzo, no se condicen con los resultados observados, donde en las diferentes pruebas nacionales e internacionales de medición de logros de aprendizajes en matemática, son significativamente deficitarios. En particular, los resultados SIMCE.

Múltiples son los avances en materia educacional que ha estado impulsando el Ministerio de educación. En particular, el proyecto Enlaces, ha permitido establecer

vínculos de colaboración, trabajo y confianzas entre el Ministerio de Educación, Universidades y establecimientos educacionales, permitiendo conocer mejor la realidad del sistema educacional nacional.

Aparecen nuevos requerimientos a la educación, vinculados a la alfabetización digital, pensada en sus diversos niveles, desde la capacidad y habilidad para saber usarla, hasta su utilización como apoyo en los aprendizajes y como medio de elaboración y construcción del conocimiento.

Diferentes estudios y la propia realidad del Proyecto Enlaces, han permitido observar que se ha instalado una importante cantidad de recursos en los establecimientos (Hepp, 2003, SITES M1, 2002). Recientemente el Gobierno ha anunciado el aumento de computadores en las escuelas, de manera de llegar a tener 10 alumnos por computador en un periodo de 3 años. En forma adicional se habilitarán más de 7.000 salas con proyector, un computador y un telón, al 2008 y más de 16.000 al 2010, se entregarán, durante el 2009, 30

computadores a los mejores alumnos de séptimo básico de estratos sociales más vulnerables y se entregarán a todas las escuelas municipales un carro con portátiles, para que sean utilizados por estudiantes de terceros básicos.

Esto es un impulso y una demostración de confianza a lo que Enlaces ha realizado en los últimos 15 años. Sin embargo al mismo tiempo genera la necesidad de buscar estrategias que permitan hacer usos efectivos de dichos recursos.

En relación a la enseñanza y aprendizaje de la matemática, se sabe que su naturaleza dual, según Onrubia, Cochera y Barberà (2001), va desde lo formal y lo puramente matemático, hasta su vinculación con aspectos del mundo real, siendo esta dualidad, la complejidad y el principal obstáculo en el logro del aprendizaje matemático.

Un elemento a considerar, es la forma en que profesores y alumnos están acostumbrados a trabajar, los primeros entregando y siendo la principal fuente de conocimiento y quien realiza la mayor

cantidad de acciones, donde los alumnos son fundamentalmente meros receptores, según Monereo (Monereo, 2000), se está acostumbrado a un compromiso didáctico del tipo unidireccional, donde las expectativas del alumno están controladas por el profesor.

Un problema detectado en la enseñanza de la matemática, se refiere a que los docentes no han sido formados en la estrategia de resolución de problemas (Villarreal, 2006a, 2006b) y si bien dicen conocerla, no saben como enseñarla, hacerla explícita a sus alumnos y cómo trabajar las estrategias y heurísticas asociadas.

En particular, en este proyecto, se trabajó la estrategia de resolución de problemas, cuyos principales logros son, tanto a nivel de aprendizajes de la disciplina, como de competencias y habilidades de orden transversal, tal como lo señala Jonassen al citar a Gagné, respecto a que los si los alumnos aprenden a resolver problemas, es uno de los resultados más importantes en el proceso de aprender para la vida (Jonassen, 2000).



Es así que este artículo, se presenta una estrategia para integrar la tecnología, en particular las pizarras interactivas, que permite facilitar procesos de aprendizajes pertinentes, además de hacer un uso efectivo de las tecnologías de la información, mostrando que genera diferentes logros en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

2. METODOLOGÍA

Pizarra Interactiva

Este fue un proyecto desarrollado con aportes del Centro de Educación y Tecnología, Enlaces, del Ministerio de Educación y del Centro Comenius de la Universidad de Santiago, haciendo uso de pizarras interactivas y donde se aplica el modelo interactivo para el aprendizaje matemático, el cual se describirá en la sección del marco conceptual. Esta iniciativa partió en 2005 con 4 profesoras y 160 alumnos y en 2006 se trabajó con 18 profesores y más de 800 alumnos. En un tercer año y como modelo, se trabajó con 10 colegios. En el contexto de este artículo se analizan los resultados de aprendizaje luego de trabajar con alumnos de cuarto año básico en tres unidades (operatoria, geometría y resolución de problemas), de un total de cuatro, implementada durante 2007 en un periodo aproximado de 5 meses y con alumnos de primer a tercer año básico en la unidad de geometría durante dos meses aproximadamente en cada nivel. En total se trabajó con 40 docentes de primer a cuarto año básico.

Este proyecto, introduce la tecnología directamente en la sala de clases como un elemento permanente. El enfoque adoptado consistió en diseñar actividades de aprendizaje apropiadas para el uso de la pizarra interactiva y monitorear su puesta en práctica con estos 10 profesores de cada nivel. Cada actividad considera diferentes recursos digitales y en papel (del tipo guías), para potenciar y organizar las sesiones de trabajo. De esta manera se entregaron actividades y guías para los alumnos, sugerencias metodológicas a las profesoras y profesores, en las cuales se les proponía formas nuevas de trabajar determinados contenidos, considerando ahora el uso de esta tecnología. Como organizador de las clases se desarrollaron, en el software propio de la pizarra, secuencias de recursos, para apoyar los distintos momentos de la clase (inicio, desarrollo y cierre). Durante el desarrollo de la clase, los recursos eran un apoyo para las diferentes etapas, haciendo interactuar a los alumnos, proponiendo problemas, vinculando recursos tecnológicos (imágenes, videos, objetos posibles de manipularse, programas flash y software para el manejo de figuras geométricas, entre otros) y permitiendo un trabajo interactivo, dinámico, colaborativo y contextualizado.

De igual manera, la presentación disponía de espacios para realizar los cierres de cada actividad de modo que se mantuviera la organización, el ritmo y la interacción de la sesión.

La siguiente figura, presenta dos recursos de una secuencia que permite trabajar diferentes aspectos de los contenidos, organizando, secuenciando y entregando recursos didácticos para el trabajo del docente y de sus estudiantes.

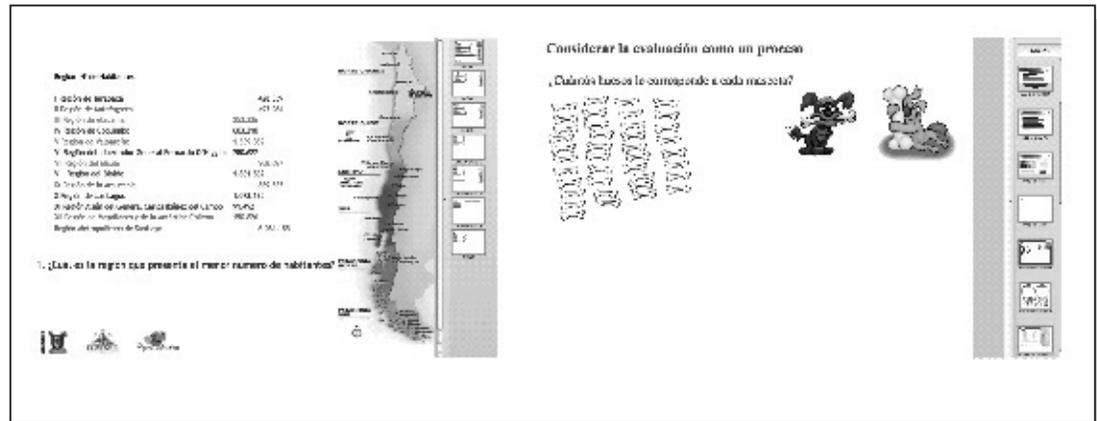


Figura 1: Imágenes de dos recursos de una secuencia, que permite organizar la clase

Para la integración de los recursos tecnológicos, propios del software de la pizarra interactiva, su uso se fue dosificando, facilitando su apropiación por parte del docente y buscando que la tecnología no fuera intimidante, junto con lograr que ésta no fuera el centro del proceso, si no que se concentraba el trabajo y discusión en los contenidos matemáticos propiamente tal, tendiendo a una tecnología invisible. Los recursos y materiales, fueron desarrollados con una estrategia en la cual se trabajó en forma transversal la resolución de problemas. Si bien en la literatura hay

consenso respecto a que se requiere el trabajo de contenidos propios de la resolución de problemas (estrategias, habilidades, heurísticas, etc.), también se sabe que se requiere el trabajar con ésta en diferentes contextos. De esta manera, en abundantes situaciones, se le presentaba una situación problemática a los alumnos (algunos del tipo cerrados y otros del tipo abiertos), para motivarlos y trabajar esta temática.

Antes de iniciar cada unidad, se hizo un lanzamiento, que consistió en un trabajo con los docentes, el que se dividía en tres momentos. El primero para dejar un espacio en que los docentes comentaban sus avances, resultados, dificultades y dudas; en un segundo momento, se trabajaba con los profesores el sentido de la unidad, los contenidos a trabajar, la estrategia didáctica, las relaciones con otros contenidos y unidades; en un tercer momento, se presentaban los materiales para cada clase "se les abría" cada material, las guías del alumno (con los problemas y actividades), el material del profesor (sugerencias, guión didáctico) y los recursos digitales para cada momento de la clase. Con ellos se discutía los recursos, el sentido de la tarea, se les sugería usos de la pizarra. Con esta estrategia, se formó a los docentes tanto en contenidos, estrategias didácticas para integrar la tecnología al aula, como elementos propios de la pizarra interactiva.

De esta manera, durante el desarrollo de una clase, haciendo uso de esta estrategia metodológica y recursos, el docente lograba introducir y motivar a los alumnos en el tema.

Luego, los alumnos al trabajar en sus guías en forma individual, pero principalmente en forma grupal, permitían que todos ellos trabajaran y pensarán en la actividad y en resolver los problemas propuestos. En este momento y en caso de surgir dudas, el profesor con apoyo de la pizarra podría explicar, presentar los problemas de diferentes formas y orientar sin resolverlos, haciéndolos más "visibles" para el alumno.

Posteriormente, eran los alumnos, quienes salían a la pizarra y con recursos diseñados para esta etapa, se hacían una puesta en común del trabajo realizado, los resultados obtenidos y estrategias utilizadas, generándose discusiones con el grupo curso completo. Finalmente el profesor contaba con algunos recursos desarrollados por el proyecto para poder apoyarlo en el cierre de la clase, a partir de lo observado y de las preguntas o conclusiones generadas en el curso.

3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación consistió en un cuasi-experimento con grupo experimental y grupo control donde se controlaron diferentes variables como edad, nivel socioeconómico y conocimiento matemático medido a través de un pre-test para asegurar homogeneidad en ambos grupos. Tanto grupo control como grupo experimental trabajaron con similares metodologías y recursos, diferenciándose solamente por que el grupo experimental hizo uso de la pizarra interactiva y el grupo control no lo hizo. Al término del proceso se aplicó un post-test para poder comparar y analizar los logros de aprendizajes de ambos grupos. Junto con ello, información de tipo cualitativa sobre la base de notas de campo y entrevistas en profundidad fue recopilada siendo su análisis, parte de este artículo.

4. MARCO CONCEPTUAL

Modelo interactivo para el aprendizaje matemático

El modelo interactivo para el aprendizaje matemático, es una de las bases del desarrollo de este proyecto. El modelo fue desarrollado en el marco del proyecto FONDEF D0011073 *Aprender matemática creando soluciones*, entre 2001 y 2004 (Oteiza & Miranda, 2004). El proyecto contó con el soporte financiero del gobierno de Chile, de la Universidad de Santiago y algunas empresas privadas. Este modelo se entiende como una formulación teórica (ideal) acerca de los elementos básicos que constituyen una situación apropiada de enseñanza y aprendizaje del conocimiento matemático y de la interrelación dinámica que existe entre dichos elementos. En su aplicación práctica, el modelo sirve como procedimiento para orientar las decisiones de quienes generan situaciones de enseñanza y aprendizaje de la matemática; de los docentes en su acción de facilitación de los aprendizajes y de quienes evalúan los aprendizajes alcanzados por los

estudiantes. Consecuentemente, en su formulación se encuentran orientaciones y criterios para adoptar decisiones en relación con los diferentes momentos involucrados y, cuando corresponda, las orientaciones están referidas a los diferentes actores que participan en el proceso.

El modelo integra diferentes elementos como son: la formación docente, los libros, otros recursos de aprendizaje y la tecnología. En su expresión práctica en programas de enseñanza, se cuenta con material para el alumno (actividades, guías, proyectos, etc.), material del profesor (sugerencias pedagógicas para trabajar los materiales, los contenidos e integrar las tecnologías), material de referencia (tratamiento mas formal de la matemática), materiales manipulativos concretos (fichas, dados, juegos, etc.), evaluaciones y recursos tecnológicos que siguen los principios de diseño teóricos sugeridos en el modelo.

Las ideas centrales que caracterizan el modelo son: estar centrado en la actividad del alumno; estar basado en fundamentos teóricos y prácticos; entregar herramientas al profesor, profesora y alumnos; trabajar

aspectos multidimensionales del aprendizaje; considerar diversos momentos para el aprendizaje (exploración, generación de conjeturas, formalización y práctica); estar basado en el nuevo currículo de matemática chileno; utilizar tecnología de información y telecomunicaciones e incluir propuestas innovadoras de evaluación de aprendizajes que van más allá de las evaluaciones basadas en papel y lápiz, aunque éstas también son, por supuesto, usadas.

El aprendizaje de la matemático

Un aspecto importante en el aprendizaje matemático, lo es el conocimiento de los procedimientos de su construcción. Según Onrubia et al. (2001), en estrecha relación con este conocimiento procedimental -relacionado con el saber hacer-, está el conocimiento declarativo –relacionado con el saber decir-.

Wertheimer (1991), señala que aunque hay alumnos que “dominan” los hechos y procedimientos relevantes para resolver determinados problemas, no comprenden

de manera significativa y críticamente importante, las ideas subyacentes en los procedimientos, siendo su dominio importante, pero no es lo único. De esta manera el poder que radica en el aprendizaje de la matemática, según Wertheimer, es la capacidad de usarla.

El aprendizaje de la matemático

Un aspecto importante en el aprendizaje matemático, lo es el conocimiento de los procedimientos de su construcción. Según Onrubia et al. (2001), en estrecha relación con este conocimiento procedimental -relacionado con el saber hacer-, está el conocimiento declarativo -relacionado con el saber decir-.

Wertheimer (1991), señala que aunque hay alumnos que “dominan” los hechos y procedimientos relevantes para resolver determinados problemas, no comprenden de manera significativa y críticamente importante, las ideas subyacentes en los procedimientos, siendo su dominio importante, pero no es lo único. De esta

manera el poder que radica en el aprendizaje de la matemática, según Wertheimer, es la capacidad de usarla. Para Schoenfeld (1989), la enseñanza de la matemática debe centrarse en el desarrollo del poder matemático, generando aptitudes para: entender conceptos y métodos matemáticos; discernir relaciones matemáticas; razonar lógicamente; y aplicar conceptos, métodos y relaciones matemáticas con el fin de resolver una variedad de problemas no rutinarios. Para este autor, la resolución de problema sólo cubre parte del “pensamiento matemático”, siendo importante desarrollar habilidades metacognitivas y el desarrollo de un punto de vista matemático.

Resolución de problemas

Otro autor considera como elementos de un problema las incógnitas, los datos y las condiciones, refiriéndose por incógnitas a los objetivos y la condiciones son las que relaciona los datos con la incógnita (Polya, 1979).

Un problema tiene solo dos atributos críticos.

Primero, un problema es una situación desconocida -la diferencia entre el estado de la meta y el estado actual-. En segundo lugar, el encontrar o resolver un problema en búsqueda de lo desconocido, debe tener cierto valor social, cultural, o intelectual, es decir, alguien cree que tiene valor el encontrar lo desconocido (Jonassen, 2000b).

Polya se refiere a **problemas por resolver** y **problemas por demostrar** (Polya, 1979). Jonassen, se refiere a dos tipos de problemas, bien estructurados y mal estructurados (Jonassen, 2001).

En la medida en que los estudiantes van resolviendo problemas, ganan confianza en el uso de los conocimientos, conceptos, lenguajes y habilidades propios del sector

curricular, aumenta su capacidad de comunicación, tiende a aumentar su perseverancia, su control sobre situaciones nuevas y en el caso de trabajar en grupo, aumenta su capacidad de trabajo en equipo y de presentar y discutir sus ideas, entre otros aspectos.

El aprendizaje basado en problemas, requiere un rediseño del currículum y de la instrucción. Respecto a este punto, se puede señalar que los expertos en resolver problemas, junto con manejar el conocimiento, manejan habilidades propias de estrategias de resolución de problemas, así como también habilidades tales como la capacidad de buscar información, entre otros (Martín, Beltrán y Pérez, 2003; Schoenfeld, 1989).

Diferentes autores señalan el error de pretender enseñar resolución de problemas, solo con hacer un trabajo en lo referido a enseñar estrategias de resolución de problemas (Gaulin, 2001; Schoenfeld, 1989). Se ha mirado este tema desde tres puntos de vista, respecto si se enseña: para la resolución de problemas; sobre la resolución de problemas: o a través de la resolución de problemas (Gaulin, 2001).

Schoenfel, en sus distintas investigaciones, señala que no basta con enseñar estrategias a los alumnos para que estos aprendan a resolver problemas, tampoco el que resuelvan cantidades de problemas, o el conocer estrategias sin saber cuando corresponde utilizarlas de poca ayuda.

Los recursos tecnológicos

Una dificultad al intentar utilizar herramientas TIC en la enseñanza de la matemática, es el cambio necesario en la actuación pedagógica del profesor, ya que su uso implica un cambio de estrategia de enseñanza. Ya no es útil un esquema expositivo y lineal. Se requiere diseñar y experimentar estrategias para facilitar la interacción del alumno con los conceptos matemáticos, porque así, surgen actividades como: experimentar, conjeturar, generalizar, poner a prueba hipótesis, deducir, reflexionar, etc., que son elementos extraños a una situación de una clase expositiva normal.

Para organizar la forma en que la tecnología pueda tener efectos importantes en la

educación de las matemáticas, Rubin (2000) propone cinco tipos de oportunidades generadas por las TIC, las cuales son: conexiones dinámicas; herramientas sofisticadas; comunidades ricas en recursos matemáticos; herramientas de diseño y construcción y herramientas para explorar complejidad.

Para Martín *et al.* (2003), trabajar con tecnología entrega muchos elementos que son esenciales en los nuevos escenarios, referidos a: ambientes realistas y enriquecidos; desarrollo del pensamiento estratégico; descubrimiento el problema; representación del problema; desarrollo metacognitivo; y facilitación de las interacciones de grupo.

El uso de las TIC, permite que los estudiantes puedan pasar de los elementos concretos a lo abstracto, pudiendo desarrollar generalizaciones de las situaciones trabajadas, aumentando sus posibilidades de adquisición de conocimientos y habilidades.

Muchos problemas requieren utilizar y manipular modelos, donde las TIC, además de generarlos, permiten visualizarlos y utilizar

diagramas dinámicos, donde los estudiantes visualicen, manipulen y entiendan, motivándose a realizar conjeturas en forma intuitiva y posteriormente verificarlas (Baugh & Raymond, 2003).

La tecnología, ha reducido los tiempos necesarios de una clase para dominar los algoritmos de papel y lápiz, que fueron considerados necesarios para el desempeño aritmético competente. Las tecnologías, permiten trabajar con problemas sin verse obstaculizados por realizar cálculos complejos y las TIC permiten que exista mayor tiempo disponible en el aula para el estudio de la esencia de la matemática, pudiéndose usar como herramientas para ayudar a los estudiantes a entender las situaciones problemáticas mediante el análisis matemático (Schoenfeld, 1989).

En términos generales los recursos TIC, permiten y facilita manejar datos y su posterior manipulación pudiendo hacer uso de un gran número de herramientas, como lo son las funciones matemáticas, gráficos, inserción de distintos objetos, manipulación de objetos, manejos de mapas conceptuales, manejo de formatos, entre otros elementos. Permite disminuir el nivel

de abstracción es más transparente, quedando los procedimientos expuestos y visibles, el alumno se focaliza en los aspectos importantes sin tener distracciones (Baker y Sugden, 2003, Feicht, 2000).

Cabe señalar, que en los últimos años, ha existido un uso de la tecnología principalmente como un instrumento de producción, en la cual los estudiantes usan las TIC para buscar información, hacer sus informes, usar software del tipo instruccional o tutor. Algunos autores sugiere su uso, más desde la perspectiva de la construcción cognitiva, lo que Jonassen (Jonassen, 2000b) señala "herramientas de la mente", para interpretar y organizar su conocimiento personal y Martín et al. (Martín et al., 2003), quienes sugieren un uso de las TIC, interpretándolos como instrumentos cognitivos o instrumentos mentales, permitiendo que el estudiante construya su propio conocimiento en forma constructiva.

La pizarra interactiva

Esta es una tecnología que se integra a la sala de clases, abriendo un mundo de posibilidades y permitiendo ser "la punta"

de la generación de innovaciones y de cambios en los roles del profesor, alumno y en la forma de trabajo. Además permite aprendizajes más significativos y vinculados a la vida real. Da acceso a más recursos al profesor para modificar las estrategias metodológicas y los estudiantes se motivan e interesan más, permitiendo acceso y manejo de la información en tiempo real (Marquès y Casals, 2002).

Las pizarras interactivas, han demostrado una facilidad para integrarse a la sala de clases, al ser un recurso natural para los docentes, además de ser factible su adopción por parte de docentes y alumnos (Marquès y Casals, 2002, Villarreal, 2005). Por otra parte, las pizarras interactivas, tienen un potencial como recurso que se integra a las estrategias metodológicas que la reforma educacional chilena fomenta (Villarreal, 2005).

Según la literatura, se señala que las pizarras interactivas permiten: facilitar la presentación visual de contenidos; facilita trabajar diagramas, tablas, figuras y/o gráficos; permite a la profesora dedicarse a los avances y respuestas de los alumnos;

facilita la organización de contenidos matemáticos; permite reforzar los aprendizajes; la clase se hace más interactiva y dinámica; aumenta la participación en clases de aquellos alumnos que no obtienen buenos resultados; se da acceso a nuevas tecnologías de información y comunicación a estudiantes que no cuentan con esta posibilidad fuera del aula; aumenta el número de alumnos que se interesan y motivan por indagar información que refuerza los conocimientos entregados en la sala de clases y se aumenta el número de alumnos que se interesa por aprender el uso de software y de otros aspectos relacionados con la pizarra en si (Villarreal, 2006a , 2006b, Smart Board).

Recientes estudios desarrollados por el autor de esta propuesta, muestran que el uso de la pizarra interactiva en un modelo curricular permite mejorar los aprendizajes de los alumnos, siendo significativo el mejoramiento en alumnos de establecimientos educacionales. Además si bien esta demuestra ser una tecnología fácil de usar y cercana a profesores y alumnos, existen dificultades para que algunos docentes se apropien de ella, requiriéndose mayor nivel

de formación y acompañamiento. De igual manera, el uso y apropiación por parte de los alumnos se observa como un elemento altamente logrado, motivando la participación de los alumnos aumentando su participación e interés en la clase. Para los docentes, la introducción de estas tecnologías y de la estrategia de trabajo, ha significado cambios e innovación en sus prácticas docentes (Villarreal, 2006b, Villarreal & Molina, 2007).

5. RESULTADOS

Los establecimientos involucrados desde el comienzo fueron once, pero dos de ellos no pudieron desarrollar el Modelo. Se cuenta entonces con datos de nueve establecimientos y en cada uno de ellos se tiene una sala experimental y otra de control para cada nivel de primero a cuarto año básico.

Cursos	Diagnóstico		
	Exper.	Control	Total por Nivel
Primero	9	9	18
Segundo	9	9	18
Tercero	9	9	18
Cuarto	9	9	18
Total	36	36	72

Tabla1 : Total de salas, experimental y control, por nivel

Aprendizajes alcanzados por los estudiantes

En la siguiente tabla se detallan los resultados globales a nivel del conjunto de los cursos de los alumnos de los grupos Experimental y Control en las pruebas de Diagnóstico y Final. Cada uno de los valores representa, por tanto, el total de los nueve cursos. Se compararon los rendimientos de los grupos y se determinó la diferencia entre los rendimientos de los grupos de estudio en cada una de las pruebas (Delta).

***Los deltas positivos significan que el experimental es mayor que el control, los negativos lo inverso.**

Cursos	Diagnóstico			Final		
	Exp.	Cont	Delta*	Exp.	Cont	Delta*
Primero	76,44	76,20	0,24	87,98	87,4	0,58
Segundo	77,19	72,37	4,82	70,67	65,15	5,52
Tercero	56,6	54,27	2,33	60,08	52,69	7,39
Cuarto	55,74	54,74	1	58,86	56,87	1,99

Tabla2 : Resultados de los grupos Experimental y Control por Nivel en las Pruebas de Diagnóstico y Final

En esta tabla se observa por un lado que los valores resultantes de los grupos experimentales son mayores que los de los grupos control en todos los niveles. Ello, tanto en las pruebas de diagnóstico como en las finales.

Si bien en las pruebas finales se mantiene la tendencia registrada en el momento del diagnóstico, es decir, que los grupos experimentales tienen puntajes promedios mayores a los alumnos de los grupos de control, se aprecia un aumento de esa diferencia en los rendimientos a favor de los cursos experimentales.

En síntesis, se puede observar que todos los cursos muestran un desarrollo positivo en cuanto a sus rendimientos, pero que los que trabajaron con Pizarra Interactiva avanzaron un poco más que el resto. En general esa diferencia es leve, salvo en el caso de los cursos de Tercer año básico, donde se observa una gran diferencia entre los rendimientos de ambos grupos.

Para determinar si la comparación presentada entre el momento inicial y el final de los cursos experimental y control son significativas se construyeron tablas que muestren el rendimiento diferencial, es decir, el producto de la resta entre el delta de las pruebas finales y el delta de los diagnósticos. De esta manera se tomó la situación inicial como línea de base y se midió la diferencia de ese valor respecto del resultado final. En estos cuadros de comparaciones diferenciales se indica si se observa una diferencia que sea estadísticamente significativa. 1

1. Se establece como diferencia significativa aquella que asume un valor más alto que el 5%

Cursos	Delta Diagnostico	Delta Final	Diferencia Deltas F-
Primero	0,24	0,58	0,34
Segundo	4,82	5,52	0,70
Tercero	2,33	7,39	5,06 (i)
Cuarto	1	1,99	0,99

Tabla 3 : Rendimientos diferenciales de Pruebas de Diagnostico y Final entre los grupos Experimental y Control por Nivel

*Los deltas positivos significan que el experimental es mayor que el control, los negativos lo inverso.

(i) Indica existencia de diferencia estadísticamente significativa.

Descripción del Desempeño Docente con la Pizarra

En función de las expectativas, se definió algunas áreas en que se focalizó la mirada evaluativa del desempeño docente: uso técnico de la pizarra, uso didáctico y pedagógico, y uso innovador y creativo del recurso que realizaron los docentes, poniendo también el foco en la evaluación de la acción de apoyo y formación entregado por el modelo.

Uso técnico de la pizarra digital

En términos generales, hubo coincidencia en los actores del modelo que fueron consultados acerca de que todos los docentes involucrados mejoraron su conocimiento y desempeño durante el trabajo con la pizarra interactiva. Aún con pocos conocimientos y práctica al inicio, una vez que lograban funcionar con la pizarra en la clase, iban mejorando su utilización.

Sin embargo, se han distinguido dentro de los docentes la presencia de condiciones y situaciones que podrían conformar una

tipología respecto de la utilización lograda con el recurso de la pizarra.

Para armar esta tipología se han considerado un conjunto de variables tales como motivación, capacitación, práctica, cultura digital y creatividad.

La primera variable que incide en el tipo de uso que se hace de la pizarra interactiva es la motivación del docente. La gran mayoría de las profesoras demostró motivación por aprender a utilizar la pizarra, pero algunas de ellas se vieron limitadas en términos de su capacitación específica y también por la cultura digital con la que contaban. La ausencia de un manejo tecnológico previo por parte del docente también jugó un papel limitante al uso intensivo del recurso pizarra, lo que se puede superar con una formación adecuada.

Se ha observado que cuando todos los elementos citados están presentes en los docentes, se logra un uso más pleno de los recursos de la pizarra interactiva y se consigue el dominio del mismo más allá del uso propuesto por el proyecto. Ejemplos de este tipo se repiten en diversas situaciones



y establecimientos, en los que los profesores son capaces de modificar o agregar elementos al material entregado. Se observa siempre, dentro de esta gama de comportamientos, la posibilidad cierta de aprender un manejo técnico básico de la pizarra interactiva por parte del docente, el cual debe contar con un piso mínimo de interés y voluntad para comenzar el proceso. A partir de ese piso se constata que hay docentes a los que les cuesta avanzar en el uso del recurso, es decir, que se ven limitados. En esos casos resulta clave el papel de apoyo del profesional que acompaña, ya que desde ese rol se puede capacitar técnicamente a los docentes en terreno y apoyarlos afectivamente en superar obstáculos internos. La práctica con el recurso también es un elemento que puede incrementar un mejor uso del mismo, pero ésta debe igualmente contar con un tiempo extraescolar claramente asignado para ello por la institución, así como también de apoyo externo si es que el docente se siente limitado a manejarlo.

Como observación general sobre el uso concreto de la pizarra interactiva por parte de los profesores participantes, se asume

que solo una pequeña parte de ellos logró manejar funciones más complejas y por tanto con más potencial educativo para aplicar en las clases (grabar la clase, utilización de recursos Web, importar imágenes, etc.), quedándose buena parte de ellos en un manejo de operaciones básicas (revisión de páginas, realización de movimientos, utilización de marcadores, aplicación de señalizaciones y funciones, etc.).

Es interesante contrastar esta realidad con la opinión de los docentes recogidas a través de un cuestionario, ya que una gran parte de ellos, casi la mitad, indica que en menos de dos semanas logra hacer un uso adecuado de la pizarra, mientras que el resto dice lograrlo entre las dos y las cuatro semanas. Solo pocos casos expresan que han requerido más tiempo para hacerlo. Esta diferencia entre el poco nivel de uso técnico que se observó en los docentes frente a la pizarra interactiva y lo que ellos mismos expresan indica, quizás, que creen que al manejar unas pocas funciones y operaciones ya cuentan con los conocimientos necesarios. Es probable, por tanto, que muchos docentes no sientan la

necesidad ni entiendan la importancia de manejar más herramientas de la pizarra que las elementales para comenzar a operar.

Uso didáctico y pedagógico de la pizarra digital

En cuanto a la aplicación del conjunto de los materiales y metodologías aportados por el modelo (guías del alumno, material digital, mecanismos de trabajo colectivo, etc.), se ha observado que en general los docentes siguen las pautas y la secuencia entregadas.

En otros casos se registró que, habiendo una buena motivación para desarrollar el trabajo con la pizarra interactiva de manera flexible y creativa, muchas veces se acentuaba la acción docente en el cumplimiento de las pautas de trabajo y en el mantenimiento de la secuencia de actividades y contenidos. Esto parecía asociarse, en la visión de los profesionales que acompañan, a la costumbre reproductiva de ciertos docentes y también al temor por ser evaluados.

Se ha constatado que cuando los docentes logran un manejo más sólido de la pizarra

interactiva, pueden traspasarlo a la generación de actividades más variadas en la sala. Cuando no se cuenta con ese conocimiento y seguridad se tiende a cumplir con lo básico y a no innovar. Es de esperar que un mayor dominio en lo técnico “libere” la posibilidad de un cambio mayor a nivel pedagógico.

Un elemento que se destaca como clave en el uso pedagógico que se hace de la pizarra es el “manejo o dominio de aula” que tenga el profesor, esto es, de su capacidad profesional. Se ha observado que aún con poca técnica muchos docentes “con oficio” pueden utilizar el recurso de manera creativa e intensa en lo pedagógico, generando ambientes de participación, debate, trabajo colaborativo, etc.

De todas maneras, cabe señalar que aún con las limitantes técnicas, culturales, institucionales y profesionales encontradas, el solo hecho de trabajar con un recurso como la pizarra interactiva, moldea la clase de tal manera que predispone y dispone un cambio en la relación de docentes y alumnos para el proceso de enseñanza-aprendizaje.



De hecho, en las respuestas a los cuestionarios los docentes ponderan que el trabajo con la pizarra les ha reportado manejos más eficaces en varias áreas, tales como la planificación y preparación de las clases, el manejo de la sala, y los procesos de evaluación. Especialmente en estos ámbitos ellos destacan haber logrado un mejor desempeño por el hecho de contar con el recurso pizarra. Como una de profesoras señala, *"el recurso multimedia supone para el docente una carga adicional al comienzo, le obliga a revisar la clase, prepararla, y tener claro los objetivos y contenidos, pero al conocer las numerosas funcionalidades que la pizarra ofrece le permite usar nuevos métodos prácticos, interactuar sobre objetos, por lo que el rol del profesor se torna más eficaz, tiene un mejor manejo de la clase y puede hacer evaluación formativa a los alumnos."*

Uso innovador y creativo de la pizarra digital

Estos señalamientos respecto a la cultura docente y su dificultad o lentitud para cambiar prácticas e incorporar nuevos

esquemas no han permitido visualizar logros importantes a nivel de un uso innovador y realmente creativo del recurso. Quizás contribuyó a ello el hecho de que la intervención con la pizarra no contara con un tiempo prolongado de uso, ya que las experiencias han durado entre dos y cinco meses según el caso y nivel.

Cabe señalar que existieron docentes que mostraron una gran capacidad para utilizar el recurso y lo han hecho con flexibilidad. Esos casos permiten vislumbrar la posibilidad de que lograrían una mayor y mejor utilización del mismo con un tiempo más largo de práctica, pero también advierte que para que eso suceda parece no bastar la sola práctica, sino que se debiera intencionar ello con un tipo de formación adecuada a quienes cuentan con más cultura tecnológica y voluntad de hacerlo.

Evaluación y crítica de la capacitación y desempeño docentes

De las observaciones y comentarios en cuanto al manejo del recurso pizarra por

parte de los docentes participantes del proyecto, se puede distinguir la presencia de factores internos que normalmente actúan positivamente, ya que la gran mayoría se mostró motivada y logró incluso superar importantes barreras culturales e invirtió tiempo personal en aprender a utilizarla. En términos internos también hay que destacar que las profesoras destacan la presencia de temor, vergüenza e inseguridad al inicio de la experiencia, tanto porque creen que no saben y lo van a hacer mal, como por miedo a que algo se descomponga o rompa. Estas sensaciones comunes son rápidamente superadas una vez que se produce una relación más cotidiana con el recurso.

Por otro lado, se visualizan dos factores externos a los docentes que son sumamente importantes para que mejoren su desempeño. Uno de ellos es la capacitación y apoyo, los que según los docentes son insuficientes. Esto se debe a que los profesores requieren casi en todos los casos no solo mayor capacitación sino que esta se haga en el establecimiento y de manera

regular, ya que ellos generalmente no pueden salir y, por otro lado, les resulta más útil el apoyo concreto y constante en la clase.

El otro factor externo depende del establecimiento, ya que para que el docente logre desempeñarse bien debe contar con condiciones como disponer de tiempo de práctica con la pizarra y de exploración del software y recursos digitales de la misma. Esta condición no se dio en ningún caso, los docentes debieron invertir su propio tiempo, pero no todos disponían de él.

Por tanto, como perspectiva de trabajo en esta área surge la necesidad de reforzar el factor capacitación, acompañamiento y monitoreo en la sala de clases, ya que difícilmente cambiarán las condiciones de disponibilidad de tiempo por parte de los establecimientos y del sistema educativo en general.

5. CONCLUSIONES

A partir de la presentación y análisis de los resultados de los objetivos del Modelo, se ha sintetizado un conjunto de conclusiones.

- Prácticamente todos los docentes lograron un uso básico de la pizarra, y pudieron instalar el recurso dentro de la sala de clases y su asignatura. Salvo pocos casos, los docentes recibieron el recurso con mucha motivación e interés por utilizarlo en la clase.
- La capacitación, en términos de su aporte al proceso formativo y ejercicio docente con la pizarra, se ha observado suficiente para lograr instalar los mecanismos básicos de su operación funcional y su uso pedagógico. Sin embargo, la capacitación entregada en cantidad y metodología requiere de actividades complementarias, como por ejemplo, un espacio virtual, para alcanzar un dominio medio en esos campos.
- El uso de la pizarra por parte de los docentes partió en casi todos los casos con temor e inseguridad, situación que rápidamente se superó al desarrollar su uso. El avance posterior dependió de la

capacitación recibida y de la formación, voluntad y tiempo de los docentes.

- El tipo de capacitación que se realizó, si bien resulta adecuada en su diseño, requería –al sentir de los docentes y de las diversas observaciones realizadas– un mayor acompañamiento, apoyo y guía en la sala de clases. De tal forma, que la intensidad y frecuencia en el tiempo del proceso de acompañamiento, ayude a que los profesores dieran un salto cualitativo en la apropiación de la pizarra.
- El uso de la pizarra se circunscribió en la mayoría de los casos a manejar las operaciones básicas y seguir la pauta metodológica planteada en las guías y los materiales entregados. Solo algunos profesores se plantearon utilizar metodologías y recursos originales con la pizarra y contaron con el tiempo para hacerlo.
- Existe una dificultad para avanzar en mejores niveles de desempeño con la pizarra. Para lograr ello se requiere intervenir con más recursos –tiempo y capacitación– en la formación docente. Si eso no se realiza,

no se obtiene todo el provecho educativo realmente completo, original e innovativo al uso de la pizarra. Esta observación alude tanto al aspecto técnico como al metodológico y pedagógico del recurso.

- Los materiales digitales y escritos entregados sirvieron de base a docentes y alumnos para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje con la pizarra. En general, estos materiales fueron bien evaluados por todos los actores en cuanto a su pertinencia, efectividad y atractivo.

- El tipo de uso de los materiales y de la pizarra dependió de las condiciones del docente para desarrollarlo, tanto en el plano de su motivación y dedicación como del tiempo disponible y la facilidad tecnológica con que contara. Mientras unos se apegaron al diseño y la secuencia entregados otros agregaron y cambiaron elementos y actividades.

- Los materiales entregados debieron contar con mayores indicaciones y sugerencias de uso para orientar y motivar a los docentes en diferentes formas de utilización.

- Los establecimientos aportaron las condiciones de infraestructura, acondicionamiento y organización para funcionar, pero no todos lo hicieron de igual manera. Unos establecimientos organizaron mejor el uso del recurso y también lo extendieron a otros actores y actividades institucionales, mientras que otros lo mantuvieron limitado al proyecto.

- En casi todos los casos los establecimientos no generaron condiciones especiales a los docentes para que aprendieran el manejo de la pizarra. El logro de un mejor uso y aplicación de la pizarra se debió en gran parte a los esfuerzos propios y dedicación que pusieron muchos de los docentes.

- Los alumnos se sintieron motivados desde el inicio a utilizar y manejar la pizarra para el trabajo de la asignatura, ésta es valorada por los niños en términos de su atractivo, facilidad, cercanía cultural, y recursos de aprendizaje.

- La utilización de la pizarra en el trabajo de sala de la asignatura de matemática, permite generar mayor interactividad que una clase sin ella, tanto entre alumnos y

docente como entre alumnos. Esta dinámica genera más participación de los alumnos, trabajo colaborativo, y debates.

- El recurso pizarra logra establecer una proximidad con los alumnos debido a su adaptabilidad a la cultura en que ellos viven. Los aspectos audiovisuales, kinestésicos, y conectivos son elementos constitutivos de la época que la pizarra conjuga y permite utilizar educativamente.

- El uso de la pizarra y el material didáctico permite aprovechar mejor los tiempos de trabajo y dedicarlos al proceso de aprendizaje. Se evitan las actividades de copia de trabajos, se puede guardar lo hecho en clase y revisarlo o continuarlo en otra, se puede repasar cualquier material cuando se requiera, etc..

- La presencia de la pizarra en la clase modifica los roles tradicionales del docente y los alumnos, así como la relación que se establece con las tareas. El buen uso de la pizarra coloca al docente como facilitador de los recursos y los aprendizajes, mientras que los alumnos ocupan un papel más activo en la construcción del conocimiento.

- Los resultados de aprendizaje de los cursos en que se ha trabajado con la pizarra no demuestran ser mayores que los cursos en los que no se ha realizado esta experiencia, con la excepción de los terceros básicos donde se observa una diferencia estadísticamente significativa, en el logro de aprendizajes a favor del grupo experimental en comparación con el grupo control. Sin embargo, en la gran mayoría, se obtuvieron observaciones, comentarios y evaluaciones que hacen los actores sobre los procesos educativos que genera y transforma la pizarra y su metodología de trabajo versan sobre aspectos notorios y positivos.

- Surge en los actores educativos centrales –docentes y alumnos- la inquietud e interés de contar con un recurso como la pizarra durante más tiempo y en el conjunto de las asignaturas por considerarlo un recurso adecuado para lograr mejores y mayores aprendizajes.

6. REFERENCIAS

Baugh, I., & Raymond, A. (2003). Making Math Success Happen: The Best of Learning & Leading with Technology on Mathematics. EE.UU. ISTE.

Baker, J. y Sugden, S. (2003). Spreadsheets in Education—The First 25 Years. Spreadsheets in Education. 1 (1). En

Brünner, J. 2003. Informe Capital Humano en Chile. Santiago Chile: Universidad Adolfo Ibáñez. Escuela de Gobierno. Santiago, Chile.

Cox, C. 2003. El nuevo currículum del sistema escolar, en Hevia, R. La Educación en Chile Hoy. Ediciones Universidad Diego Portales, Santiago, Chile.

Feicht, L. (2000). Guess and Check: A viable problem-solving strategy. Learning & Leading with Technology, 27 (5), 50 – 54.

Gaulin, C. (2001). Tendencias actuales de la resolución de problemas. Sigma. N°19.En

Hepp, P. (2003). La educación digital. En Hevia, R. (2003). La educación en Chile, hoy. Chile: Ediciones Universidad Diego Portales.

Jonassen, D. (2000a). Toward a Meta-Theory of Problem Solving. Educational Technology:

Research & Development, 48 (4), 63-85.

Jonassen, D. (2000b). Computers as mindtools for schools. EE.UU.: Prentice-Hall.

Jonassen, D. (2001). Communication Patterns in Computer Mediated vs. Face-to-Face Group Problem Solving. Educational Technology: Research and Development, 49 (10), 35-52.

Marquès, P. y Casals, P. (2002). La pizarra digital en el aula de clase, Una de las tres bases tecnológicas de la escuela del futuro. En [consultado 12/2004]

Martín, J., Beltrán, J. y Pérez, L. (2003). Como aprender con internet. Madrid: Foro pedagógico de internet.

Monereo, C. (2000). Estrategias de aprendizaje. Madrid: Visor.

OCDE. (2004). Revisión de políticas nacionales de educación, Chile. Paris: OCDE.

Onrubia, J., Cochera, M., y Barberà, E. La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva psicológica. En Coll, C. Palacios, J. y Marchesi, A. (2001). Desarrollo psicológico y educación. Psicología de la educación escolar. Madrid: Alianza.



- Oteiza, F. & Miranda, H. (2004). *Modelo interactivo para el aprendizaje matemático*. Santiago, Chile: Editorial Zig-Zag.
- Polya, G. (1979). *Cómo plantear y resolver problemas*. Mexico: Trilla. (1ª Edición 1957).
- Rubin, A. (2000). Technology meets math education: Envisioning a practical future forum on the future of technology in education. En
- SITES M1 (2002). *Second Information Technology in Education Study. Estudio Internacional Tecnologías de Información en el Sistema Escolar, el caso de Chile*. Ministerio de Educación de Chile.
- Schoenfeld, A. (1989). La enseñanza del pensamiento matemático y la resolución de problemas. En Resnick, L. y Klopfer, L. (1989). *Curriculum y Cognición*. Buenos Aires: Aique.
- Smart Board, compilado de investigaciones sobre usos de pizarras interactivas en salas de clases de Inglaterra, Estados Unidos, Australia.
- Villarreal, G. (2005). *Uso de la pizarra interactiva en salas de clases como apoyo a la enseñanza y aprendizaje de la matemática*. Compilador Sánchez Jaime X Taller Internacional de Software Educativo.
- Villarreal, G. (2006a). La pizarra interactiva una estrategia metodológica de uso para apoyar la enseñanza y aprendizaje de la Matemática. *Revista Electrónica Teoría de la Educación Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, Universidad de Salamanca. Número 7(1)
- Villarreal G., (2006b). La resolución de problemas en matemática y el uso de los computadores. En XVIII Encuentro Nacional y IV Internacional de Investigadores en Educación- ENIN. Centro de Perfeccionamiento Experimentación e Investigación Pedagógica (CPEIP), Santiago, Chile.
- Villarreal, G. & Molina, O. (2007). *La Pizarra Interactiva en la enseñanza de la matemática: resultados de una experiencia en escuelas chilenas*. XII Congreso Interamericano de educación matemática, Querétaro – México.
- Wertheimer, M. (1991). *El pensamiento Productivo*. Barcelona: Paidós. (1ª Edición 1945).



CIVITAS.NET: Alfabetización digital para ciudadanos en red¹

Guzmán, D.*

RESUMEN:

Es tal la fuerza y flexibilidad de la interactividad, los flujos de información y la virtualidad, entre tantos atributos de las TIC, que ya casi no se concibe el presente sin tales herramientas tecnológicas. En tal sentido, el ejercicio de la ciudadanía no podría ser la excepción. Es más, podríamos aventurar que algunos de los pilares básicos de la ciudadanía y la democracia, como son la participación y la asociación, estarán fuertemente influidos por el uso de Internet, convirtiendo en un espacio electrónico y virtual de intercambio para los ciudadanos de un futuro muy cercano.

En tal escenario, el presente trabajo busca identificar las líneas de discusión y acción en torno a la formación ciudadana y a la

importancia de la información y la comunicación en su fomento y desarrollo, a través del uso intensivo de las tecnologías afines por parte de los jóvenes. Como se observará en este trabajo, las raíces de la formación ciudadana del siglo XXI se fundamentan en un patrón de conocimiento, construcción y participación socio-política y económica, donde la tecnología es considerada una herramienta fundamental.

Junto con identificar la estrecha relación entre ciudadanía, tecnología y educación para el futuro, este documento describirá los principales resultados de un proyecto Modelo, apoyado por la Red Enlaces del Mineduc, donde se ponen en acción en el

*Centro Costa Digital Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

sistema escolar, con alumnos, profesores y contenidos curriculares, el conjunto de conceptos y marcos referenciales que la primera parte del trabajo reseña.

1. EL CONCEPTO DE FORMACIÓN CIUDADANA

Desde los inicios del siglo XIX, las sociedades liberales fueron incorporando gradualmente la educación cívica como un soporte fundamental para el desarrollo democrático de las naciones. En sus inicios, este tipo de formación estaba dirigida a la elite política de los sectores acomodados y medios con injerencia en el desempeño y administración del Estado. Tal lógica sólo requería conocer el funcionamiento jurídico e institucional de la Nación. No obstante, la masificación gradual de la educación, la participación formal de los sectores medios y bajos en la economía y, sobre todo, el rol más activo de la población hicieron necesario el replanteamiento del concepto de educación cívica. En tal sentido, la formación ciudadana debió incorporar no sólo los conocimientos institucionales y formales del Estado sino también los deberes y derechos de los ciudadanos con participación política, social y económica en un entorno urbano (Hobsbawm, 1998).

1. Una versión preliminar de este trabajo fue desarrollado por la profesora Begoña Gros de la Universidad de Barcelona y el autor de este texto y publicado con el nombre de "La alfabetización digital y el desarrollo de competencias ciudadanas" en la Revista Iberoamericana de Educación # 42 2006 de la Organización de Estados Iberoamericanos. <http://www.rieoei.org/rie42.htm>

El concepto de ciudadanía ha ido cambiando y en los últimos años adquirió una mirada diversa y variada, tanto en el mundo anglosajón como en el latino. Tales visiones responden a la necesidad de reconocer la diversidad de derechos y deberes ciudadanos que el mundo contemporáneo solicita. En tal marco, se ha ido sustituyendo el concepto de educación cívica por el de competencias ciudadanas y en este sentido, se reconoce como individuo cívicamente competente a aquel capaz de conocer, hacer y tener una actitud en un contexto determinado de actuación en los planos políticos, sociales y económicos (Selwyn, 2004). Según el proyecto de la OCDE denominado Definición y Selección de Competencias (DeSeCo). Se define competencia como la capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada. Lo anterior supone la integración de las habilidades, prácticas, conocimientos, motivaciones, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan

conjuntamente para lograr una acción eficaz (MEC, 2005).

En tal definición, la OCDE y el Gobierno español (MEC, 2005) reconocen la formación ciudadana como una competencia clave a ser desarrollada en la educación durante los próximos años. Habrá de considerarse los siguientes aspectos:

- Conocimiento y comprensión de la realidad social del mundo en que se vive y ejerce la ciudadanía democrática, a través de la incorporación de formas de comportamiento individual que capaciten a las personas para convivir en una sociedad cada vez más plural, relacionándose con los demás, cooperando, comprometiéndose y afrontando conflictos.
- Habilidades para la plena participación del ciudadano contemporáneo en aspectos fundamentales de la vida cívica, como la participación política, social y económica.
- Valoración de pluralidad, diversidad y participación del «otro» como elementos clave para la convivencia democrática en la vida moderna.

Algunas investigaciones han identificado los diversos modos en que la formación ciudadana se ha ido desarrollando en sistemas escolares del mundo occidental.

Las propuestas van desde un simple conocimiento de los patrones históricos e institucionales de la sociedad hasta un grado creciente de integración e implicación de los aprendices en las acciones democráticas que la propuesta de formación ciudadana realice (Horejsi y Ray, 2006). Como afirma Selwyn, (2004), se pueden establecer tres enfoques en relación con la educación para la ciudadanía:

- La educación sobre la ciudadanía, pretende que los estudiantes tengan el conocimiento suficiente y comprensivo de la historia nacional, así como de las estructuras y procesos del gobierno y la vida política. Esta mirada se acerca a los modos clásicos de educación cívica, donde los alumnos se involucran de manera vaga y tímida con sus compromisos ciudadanos.

- La educación a través de la ciudadanía. Sugiere que los estudiantes aprendan en forma activa, experimenten en la comunidad escolar, local y global y, particularmente, participen de una comunidad democrática.

- La educación para la ciudadanía. Incluye los enfoques precedentes al proponer que en los estudiantes se desarrolle un conjunto de herramientas (conocimiento-comprensión, competencias y aptitudes, valores y disposiciones) que garantice su participación activa y sensible en roles y responsabilidades que asuman a futuro.

Estos tres planteamientos suponen diferentes enfoques pedagógicos y, como veremos posteriormente, en todos ellos las TIC juegan un rol central para la formación.

2. ALFABETIZACIÓN DIGITAL Y CIUDADANÍA

Resulta obvio que la capacidad de penetración de las TIC alcanza a la mayor parte de la actividad humana planteando nuevas necesidades educativas. En consecuencia, cambios sociales de importancia sobresalen en el actual proceso de globalización que no necesariamente va acompañado de la consiguiente globalización de los derechos básicos de los trabajadores y trabajadoras ni garantiza su libre circulación por otros países. Así, el mercado financiero evoluciona a un ritmo mayor que la gradual internacionalización del mercado de trabajo. La facilidad que ofrece la Red para la realización de transacciones de capital contrasta con la dificultad creciente de los ciudadanos y las ciudadanas de países pobres para transitar por otros países del mundo. Sólo los sectores más cualificados tienen esa libertad de movimiento, beneficiándose con el acceso a oportunidades económicas y laborales cada vez más favorables (García Carrasco y otros, 2002).

En este sentido, la incorporación de las TIC ha acrecentado las diferencias ya existentes

entre países y grupos sociales. Actualmente se habla de la división o brecha digital. Esta expresión muestra cómo se va estableciendo una separación entre países y personas que carecen de los conocimientos y de las tecnologías que son requeridas para el desarrollo de una sociedad de la información. Por un lado, la nueva economía organiza la distribución de recursos priorizando las ocupaciones con alto contenido asociado a las TIC y, por otro, posibilita el incremento de la precarización laboral y el paro. Aun así, frente a este proceso de fragmentación de sociedades en función del dominio de las nuevas competencias TIC, los cambios derivados poseen también un efecto positivo.

Se trata de las posibilidades de superación de estas situaciones de desigualdad a través del uso extensivo de la Red. El término «división digital» es utilizado y definido como resultado del diferente acceso al uso y disponibilidad de la infraestructura de comunicación, el desarrollo tecnológico y las aplicaciones y servicios. Sin embargo, algunos estudios (García Carrasco y otros, 2002) muestran cómo el análisis de estas diferencias entre países no puede estar

basado únicamente en criterios económicos, siendo que también existen otras «brechas» de tipo social, cultural y generacional. En definitiva, «una vez que toda la información está en la red, una vez que el conocimiento está en la red, el conocimiento codificado, pero no el conocimiento que se necesita para lo que se quiere hacer, de lo que se trata es de saber dónde está la información, cómo buscarla, cómo procesarla, cómo transformarla en conocimiento específico para lo que se quiere hacer. Esa capacidad de aprender a aprender, esa capacidad de saber qué hacer con lo que se aprende, esa capacidad es socialmente desigual y está ligada al origen social, al origen familiar, al nivel cultural y al nivel educativo» (Castells, 2001).

La formación de las nuevas generaciones no puede quedar al margen de la sociedad digital y, como ya comentamos, no se trata sólo de proporcionar acceso a las TIC sino de formar para una utilización adecuada. La sociedad digital ha creado nuevas formas de alfabetización que no podemos dejar de lado si pensamos que la formación ciudadana también implica ser competente

en el mundo digital. El acceso a la información globalizada, los sistemas de participación en la red, la comunicación a través de los medios electrónicos, son elementos de importancia para el desarrollo de competencias ciudadanas.

Diversos autores (Cassany, 2002; Gutiérrez, 2003; Majo y Marqués, 2001; Millán, 2000; Rodríguez, 2004) han puesto de relieve que cualquier proceso de entendimiento y construcción de la sociedad de la información debe hacerse sobre una activa participación social de la población, la cual se desarrolla en el actual escenario mundial, con el uso intensivo de las herramientas informáticas. Sin embargo, para un desarrollo socialmente integrado, tales usos requieren un proceso de *alfabetización digital*.

La alfabetización digital, desde su misma definición y contenidos, es materia de discusión. Inicialmente, el concepto de alfabetización lectora fue entendido como la simple capacidad de leer y escribir. Tal concepción fue ampliada con posterioridad para la UNESCO, (1986) a través del concepto de alfabetización funcional, describiendo que:

Una persona se considera alfabetizada cuando en su vida cotidiana puede leer y escribir, comprendiéndola, una oración corta y sencilla [...]. La alfabetización funcional se refiere a aquella cuando una persona puede realizar todas las actividades necesarias para el funcionamiento eficaz de su grupo y comunidad, y que además les permite continuar usando la lectura, la escritura y el cálculo para su propio desarrollo y el de su comunidad (Contreras, 2000).

Este tipo de alfabetización funcional ha sido incluso examinado y evaluado en varios países a través de la OCDE, organismo que ha demostrado cómo este nivel «secundario» de alfabetización presenta serias deficiencias y desequilibrios internacionales, constituyéndose en un serio problema para la adquisición de competencias superiores

y, lo que es más grave, problemas sociolaborales de enormes proyecciones.

El término alfabetización digital presenta una gran diversidad de definiciones entre las cuales una informal pero muy clara afirma:

Alfabetización informática significa tomar el control de tu ordenador y no dejar que éste te controle a ti. Eres usuario competente cuando sientes que puedes decirle al ordenador lo que tiene que hacer y no al revés. No es necesariamente saber qué botón presionar, pero sí conocer la diferencia entre un procesador de textos y un editor de textos, entre una hoja de cálculo y un programa de bases de datos, o entre un disco duro local y un servidor de archivos en red [...]. Resumiendo, alfabetización informática es saber lo que

un ordenador puede y no puede hacer (Morgan, 1998).

Este tipo de definición corresponde a un concepto similar al de la alfabetización lectora inicial. Es decir, el uso funcional de los equipos y programas a través de técnicas laborales y cognitivas para tratamiento de la información (Marqués, 2001). Más recientemente, otros autores nos señalan que el término es mucho más amplio y se refiere a la capacidad para identificar y evaluar la información utilizando cualquier herramienta que se considere apropiada –como las proporcionadas por las TIC– y aprender a «leer» la información dentro de este contexto sociocultural. En este sentido se expresa Gilter (1997) cuando considera a la alfabetización digital como el conjunto de habilidades socio-cognitivas mediante las cuales se puede seleccionar, procesar, analizar e informar del proceso de transformación de información a conocimiento.

En nuestro caso siguiendo a Gilter (1997), entenderemos la alfabetización digital en un sentido amplio, considerando las siguientes características:

- Capacidad para realizar juicios de valor informados acerca de la información que se obtenga en línea, que se iguale al «arte del pensamiento crítico», la llave para «hacer valoraciones equilibradas que distingan entre el contenido y su presentación».
- Destrezas de lectura y comprensión en un entorno de hipertexto dinámico y no secuencial.
- Destrezas de construcción del conocimiento; construir un «conjunto de información fiable» proveniente de diversas fuentes, con la «capacidad de recoger y evaluar tanto el hecho como la opinión, de ser posible sin sesgo».
- Competencias de búsqueda, esencialmente basadas en motores de búsqueda en Internet.

- Gestión del «flujo de multimedia», utilizando filtros y agentes; creación de una «estrategia personal de información», con selección de fuentes y mecanismos de distribución.
- Concienciación acerca de la existencia de otras personas y una disponibilidad facilitada –a través de las redes- para contactar con ellas y debatir temas o pedir ayuda.
- Capacidad para comprender un problema y seguir un conjunto de pasos para resolver esa necesidad de información.
- Valoración de las herramientas del sistema como apoyo a los formatos tradicionales del contenido.
- Precaución al juzgar la validez y exhaustividad del material accesible a través de los enlaces de hipertexto.

Indudablemente, la evolución que ha tenido el concepto de alfabetización digital está relacionada con las demandas de la sociedad de las TIC.

Al mismo tiempo, si revisamos detenidamente las competencias propias de la alfabetización digital y las comparamos con los procedimientos que aparecen en la mayoría de los currículos occidentales veremos que hay muchas similitudes. Podríamos decir, incluso, que estamos frente a un conjunto convergente de los procesos de tratamiento y transformación de la información, a través del desarrollo de las habilidades socio-cognitivas que presentan los procedimientos escolares y, lo que es más importante, con profundas aplicaciones a la práctica educativa. En una dirección más amplia podemos observar una explicitación clara entre las demandas de la sociedad de la información, la alfabetización digital y el triángulo interactivo didáctico que plantea Coll y Martí (2001).

Las coincidencias que planteamos las resumiremos en un cuadro comparativo entre las características de la alfabetización digital y los ejes procedimentales desarrollados por Pozo y Postigo (tabla 1).

Alfabetización digital (Gilter, 1997)	Ejes procedimentales (Pozo y Postigo, 2000)	
	Tipo procedimiento	Descripción
a) Habilidades de búsqueda, basadas en motores de búsqueda en Internet. b) Capacidad para realizar valoraciones equilibradas sobre la información obtenida en línea. c) Distinción entre contenido y presentación, igualada al arte del pensamiento crítico. d) Gestión del flujo de multimedia, utilizando filtros y agentes. e) Creación de una estrategia personal de obtención de información, con selección de fuentes y mecanismos de distribución.	Adquisición	Observación. Búsqueda de información. Selección de información. Repaso y retención.
f) Destrezas para la construcción de un conocimiento fiable proveniente de diversas fuentes. g) Capacidad para elegir y evaluar tanto el hecho como la opinión, de ser posible sin sesgo. h) Toma de conciencia de la existencia del «otro» y de la disponibilidad facilitada por la red para contactar con él, debatir temas o pedir ayuda.	Interpretación	Decodificación o traducción de la información. Aplicación de los modelos para la interpretación de situaciones. Uso de analogías y metáforas.
i) Precaución al juzgar la validez y exhaustividad del material accesible a través de los enlaces de hipertexto. j) Capacidad para comprender un problema y seguir un conjunto de pasos para resolver esa necesidad de información.	Análisis y razonamiento	Análisis y comparación de modelos. Razonamiento y realización de inferencias. Investigación y solución de problemas.
k) Destrezas de lectura y comprensión en un entorno de hipertexto dinámico y no secuencial. l) Valoración de las herramientas del sistema como apoyo a los formatos tradicionales del contenido.	Comprensión y organización	Comprensión del discurso oral y escrito. Establecimiento de relaciones conceptuales. Organización conceptual.
	Comunicación	Expresión oral. Expresión escrita. Otros recursos expresivos.

Tabla 1: Cuadro comparativo entre alfabetización digital y ejes procedimentales para la instrucción estratégica

Como podemos observar, las demandas que plantea Gilter en relación a la alfabetización digital tienen un correlato con las estrategias procedimentales que plantean Pozo y Postigo, lo que nos permite re-conceptualizar los procedimientos en una dinámica de utilidad, al menos en dos sentidos. Por un lado, identificar los instrumentos informáticos para el desarrollo de los procedimientos en un sector curricular determinado; por otro, el diseño de estrategias cognitivas a través del manejo eficiente de los contenidos escolares, habilidades que demanda la alfabetización digital.

3. APRENDIZAJE EXPERIENCIAL Y PARTICIPATIVO

Cuando hablamos de la integración de las tecnologías en la educación, éstas suelen ser presentadas desde la mirada del cambio y de la innovación. Sin embargo, las TIC pueden ser utilizadas de una forma completamente tradicional sin cambiar ni alterar metodologías y concepciones educativas. A menudo, las TIC se conciben como simples herramientas para transmitir información o acceder a ella. Bajo esta

óptica, el proceso de aprendizaje sigue siendo concebido como un proceso de adquisición de conocimiento y el aprendizaje es como una «tabula rasa», un contenedor que hay que llenar. La metáfora del contenedor considera al aprendizaje como un proceso de adquisición. El conocimiento es concebido como una propiedad y una posesión de la mente individual (Bereiter, 2002).

La utilización de las TIC para el desarrollo de competencias ciudadanas no puede quedar relegada a un simple nivel informativo (Educación sobre la ciudadanía). Pensamos que el desarrollo de procedimientos, tal y como se ha apuntado previamente, es un punto de partida importante. Se trata de crear situaciones que permitan la participación de los estudiantes y un nivel de implicación en el que el uso de las TIC juegue un papel importante. En definitiva, se trata de crear entornos de aprendizaje (Jonassen, 2000) que permitan presentar al estudiante una serie de variadas experiencias y escenarios que le faciliten su propia construcción del conocimiento (Educar a través de y para la ciudadanía).

Consideramos que el enfoque educativo apropiado para una utilización de las TIC en el desarrollo de competencias ciudadanas debe fundamentarse en una concepción participativa del aprendizaje. De acuerdo a este enfoque, el aprendizaje es un proceso interactivo de participación en las prácticas culturales y en las actividades compartidas por las comunidades sociales (Wenger, 2001). En el proceso de participación, la cognición humana se transforma significativamente a través de la asimilación cultural para expandirse como recurso intelectual. El aprendizaje se percibe como un proceso de incorporación creciente, como miembro de una comunidad, de las formas de comunicarse y actuar en concordancia con sus normas culturales. El aprendizaje es una cuestión de participación en el proceso social de construcción del conocimiento denominado «enculturación» (Brown y otros, 1989) o participación periférica legítima (Wenger, 2001).

Muchas de las prácticas derivadas de estos nuevos planteamientos recuperan algunas posturas ya desarrolladas por la pedagogía y, de forma muy especial, los planteamientos

educativos sostenidos por Dewey (1995, p. 22) a principios del siglo XX. Recuérdese que para este pedagogo, "toda auténtica educación se efectúa mediante la experiencia" y una situación educativa es el resultado de la interacción entre las condiciones objetivas del medio social y las características internas del que aprende, con énfasis en una educación que desarrolle las capacidades reflexivas y el pensamiento, el deseo de seguir aprendiendo y los ideales democráticos y humanitarios. Para Dewey (1995, p. 96), "la unidad fundamental de la nueva pedagogía se encuentra en la idea de que existe una íntima y necesaria relación entre el proceso de la experiencia real y la educación".

Bajo esta óptica, *aprender y hacer* son acciones inseparables. En consecuencia, un principio básico de este enfoque plantea que los estudiantes deben aprender en el *contexto pertinente*. El diseño de los contextos de aprendizaje se convierte en una de las tareas básicas para el profesor, por lo que el rol de éste cambia de forma muy notable. Según Scardamalia (2002), la noción de los estudiantes como participantes en una empresa colectiva

junto con los enseñantes y quizás otras personas existe por lo menos desde Dewey, pero durante la última década ha ido adoptando una forma más definida en diversos programas experimentales.

Se trata de abogar por una enseñanza centrada en prácticas educativas *auténticas*, las cuales requieren ser coherentes, significativas y propositivas; en otras palabras: «simplemente definidas como las prácticas ordinarias de la cultura» (Brown, 1989, p. 34). La autenticidad de una práctica educativa puede determinarse por el grado de *relevancia cultural* de las actividades en que participa el estudiante, así como mediante el tipo y nivel de *actividad social* que éstas promueven.

La tecnología puede contribuir de una forma importante a la descentralización de las formas de aprendizaje y a la construcción del conocimiento. «Las redes informáticas proporcionan la posibilidad de formar redes de discursos descentralizadas» (Bereiter, 2002, p. 5).

4. EL PAPEL DE LAS TIC EN LA FORMACIÓN CIUDADANA

Siguiendo a Horejsi y Ray (2006) se proponen tres grandes formas de abordar la ciudadanía en la educación. Para cada enfoque podemos utilizar las TIC como medio de búsqueda, expresión, comunicación y participación.

4.1 Conocimiento y Comprensión sobre cómo convertirse en ciudadanos informados

La primera competencia significativa es ser ciudadanos informados y estar en capacidad de desempeñar un papel activo en la sociedad democrática, por lo tanto, es fundamental tener acceso a la información. Los ciudadanos informados están mejor preparados para comunicar sus ideas, participar en elecciones, aprovechar oportunidades, obtener servicios, velar por sus derechos, negociar eficazmente y controlar tanto las acciones del Estado, como las de los demás actores de la sociedad. Todos estos factores son clave para el buen funcionamiento de la democracia participativa y activa. Las nuevas tecnologías y particularmente

Internet posibilitan el fácil y prácticamente ilimitado acceso a toda clase de información. En este sentido, la variedad de fuente de información es cuantiosa. A modo de ejemplo, existen sitios Web informativos gubernamentales, no gubernamentales, diarios electrónicos, *blogs*, etc. Asimismo, se puede acceder a estadísticas y estudios sobre temas políticos, medioambientales, económicos, migratorios, etcétera.

En razón de lo anterior, la escuela debe ser el espacio natural para aprender a acceder a la información, contrastarla y sobre todo construir conocimiento y opinión ciudadana a partir del análisis de los datos e informaciones obtenidas. Por lo tanto las herramientas más adecuadas para llevar a cabo el desarrollo de esta competencia son:

Internet como herramienta y procedimientos asociables para optimizar su uso

Bancos de información

Web

Herramientas de elaboración del conocimiento

Paquetes integrados

4.2 Desarrollo de las Competencias de Indagación y Comunicación

El desarrollo de las habilidades de indagación implica fortalecer la observación, la sistematización de datos, el planteamiento de hipótesis, la reflexión y la acción. Busca que los aprendices fortalezcan la capacidad de pensamiento crítico; desarrollen la habilidad para resolver problemas, y reflexionen sobre la veracidad, validez y pertinencia de la información. Estas habilidades favorecen aspectos claves en la formación ciudadana ya que permiten a los alumnos aprender a través de la práctica y el descubrimiento de los fenómenos sociales y políticos que se presentan cada vez con mayor complejidad, ya sea por sus orígenes o por sus relaciones.

Las competencias de indagación se completan y desarrollan con la posibilidad de comunicarse en las diversas formas de multimedios que hoy las tecnologías facilitan, enfocándose en audiencias y mensajes específicos con herramientas como el procesador de texto, los diarios virtuales (*weblogs*) y los periódicos escolares. El correo electrónico, las salas de conversación (*chat*

rooms), los mensajes de texto y los debates en línea (listas de correo y grupos de discusión o foros) permiten, por una parte, que los estudiantes se familiaricen con las reglas (implícitas y formales) del debate democrático y, por la otra, que ensayen y discutan ideas por fuera de su círculo escolar inmediato. Las discusiones en línea hacen posible la exposición de información e ideas; la construcción de argumentos sólidos y complejos y la elección de la forma para comunicarse y del método más eficiente para llegar a una audiencia objetivo. Existe una gran variedad de proyectos escolares que plantea el uso de la Red como sistema de trabajo común y cooperativo.

Por ejemplo, la comunidad europea ha apoyado el proyecto Eurokid1 que propone una serie de actividades y discusiones dirigidas a los niños y jóvenes sobre la interculturalidad y el racismo. Otro proyecto con mucha extensión y un interesante impacto es «Atlas de la diversidad 2», financiado también por la Comunidad Europea y que tiene por objetivo confeccionar retratos de la diversidad cultural de los países latinos. Éstos se construyen conjuntamente a partir de las

vivencias y las descripciones personales de los estudiantes, que caracterizan su experiencia acerca del entorno más próximo. En general, la mayoría de los proyectos telemáticos pueden ser utilizados para desarrollar las habilidades de indagación y comunicación.

La red IEARN3 es pionera en este trabajo ya que desde 1988 fomenta la realización de proyectos telemáticos cooperativos entre centros escolares de todo el mundo. Entre sus objetivos, debe destacarse el fomento de las relaciones de amistad entre profesorado y alumnado de diferentes comunidades, basadas en el mutuo conocimiento y el respeto. Las herramientas más acordes para el desarrollo de esta competencia son:

- Manejo de bases de datos
- Planilla electrónica
- Webquest
- Blogs

4.3 Desarrollo de las Habilidades de participación y acción responsable

El concepto de ciudadanía contemporánea responde a la responsabilidad social en acción, la cual se ejerce mediante la participación efectiva en todos los ámbitos de la sociedad local, nacional e internacional. Las nociones de participación, acción y debate están cambiando radicalmente debido, sobre todo, al carácter electrónico y virtual que han adquirido a través de los recursos que ofrecen las tecnologías de la información y la comunicación.

El uso de juegos de simulación y otros materiales interactivos posibilita que los estudiantes hagan preguntas y pongan a prueba las consecuencias de sus decisiones. Simular formas de tomar parte de situaciones que representen anticipadamente la participación ciudadana adulta, tales como el gobierno escolar, la representación estudiantil, la discusión de los problemas de la escuela o del país, convierten la escuela en un lugar de educación para la democracia. Por ejemplo, el grupo del MIT ha construido un proyecto muy novedoso denominado «The city that we want» con

un grupo de investigación en portugués. El programa permite trabajar en la escuela con los niños modelos de ciudad, analizar aspectos cotidianos de la vida ciudadana, simular cambios y modificaciones ambientales, etcétera.

El uso de algunos juegos comerciales como *Los Sims* permite también analizar situaciones sociales a través de la crítica y la discusión a partir de las situaciones proporcionadas por el juego (Gros, 2003). Aquí las herramientas sugeridas son:

Herramientas para compartir intereses, cuadernos de colaboración, creación de comunidades virtuales de alumnos o entornos de colaboración de alumnos y simulaciones a través de juegos

Resulta fundamental que también sea la institución escolar la que asuma una parte de responsabilidad en la educación para la ciudadanía en la sociedad de la información. El problema de fondo es conseguir que a las TIC no se las considere como una simple herramienta sino que se les otorgue el rango de elemento central para la selección de información, la reconstrucción del conocimiento, la participación y la comunicación.

Aún son escasos los avances sobre la investigación de esta área ya que, en muchas ocasiones, el propio discurso pedagógico ha concebido la educación ciudadana como algo alejado del desarrollo de las TIC. En consecuencia, no ha dado respuesta a las diversas formas de comunicación y participación social que los jóvenes ejercen, tanto con tecnología en términos informales como fuera de la escuela.

Pensamos que la experiencia planteada en el contexto chileno puede ayudar a analizar el avance en el desarrollo de competencias ciudadanas a través de las TIC, entendidas dentro del modelo competencial propuesto. Consideramos que el desarrollo competente de una ciudadanía en siglo XXI es factible a través de una formación educativa que combine los conocimientos básicos sobre las estructuras socio-institucionales con los procedimientos y la participación activa de los estudiantes.

5. PROPUESTA DE DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIUDADANAS CON EL USO DE LAS TIC

Siguiendo el marco conceptual descrito, se presentarán en forma sintética las bases de trabajo sobre formación ciudadana desarrolladas por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, la cual se enmarca en la línea de los proyectos de innovación de la Red Enlaces del Ministerio de Educación. Estas distintas iniciativas se vienen desarrollando desde el año 2005, terminando con un Modelo de Informática Educativa (MIE) que recoge los aprendizajes de años anteriores en sus más diversas dimensiones y que a continuación reseñamos ².

5.1 Descripción General

El objetivo central de la propuesta, que hemos denominado CIVTAS.NET, es el diseño y validación de un modelo que facilite la integración de las TIC en el currículum escolar del subsector de Historia, Geografía y Ciencias Sociales (contenidos de ciudadanía) y en los niveles de 1º y 4º año de educación media, potenciando la formación ciudadana.

Para el logro de este objetivo, se diseñó un modelo de intervención curricular y didáctica que mediante la metodología de la WebQuest permitiera a los alumnos desarrollar las competencias ciudadanas (saber informarse, saber indagar, saber comunicar y saber participar socialmente), mediante el uso intensivo de las TIC.

Para materializar lo anterior se llevó a cabo una formación tanto a profesores como a alumnos tutores; que les permitió, posteriormente, mediar el aprendizaje de los alumnos en la sala de clases de los establecimientos educacionales seleccionados.

Junto a lo anterior y mediante una estrategia constructivista y con claro acento didáctico, se realizaron materiales multimedios para el trabajo colaborativo de los alumnos en la sala de informática de cada uno de los liceos. De tal modo que le permitieran a los educando el uso intensivo de herramientas tecnológicas, tanto tradicionales como de la Web 2.0.

². Para ver la descripción detallada de la misma se puede ingresar al sitio Web:

WWW.formacionciudadana.cl

5.2 La estrategia de Intervención contempló los siguientes procesos:

1. Difusión y convocatoria de establecimientos;
2. Selección de establecimientos educacionales.
3. Capacitación semipresencial de profesores
4. Capacitación semipresencial de alumnos tutores.
5. Seguimiento del trabajo de profesores.
6. Seguimiento del trabajo de alumnos tutores.

5.3 Ejes temáticos trabajados

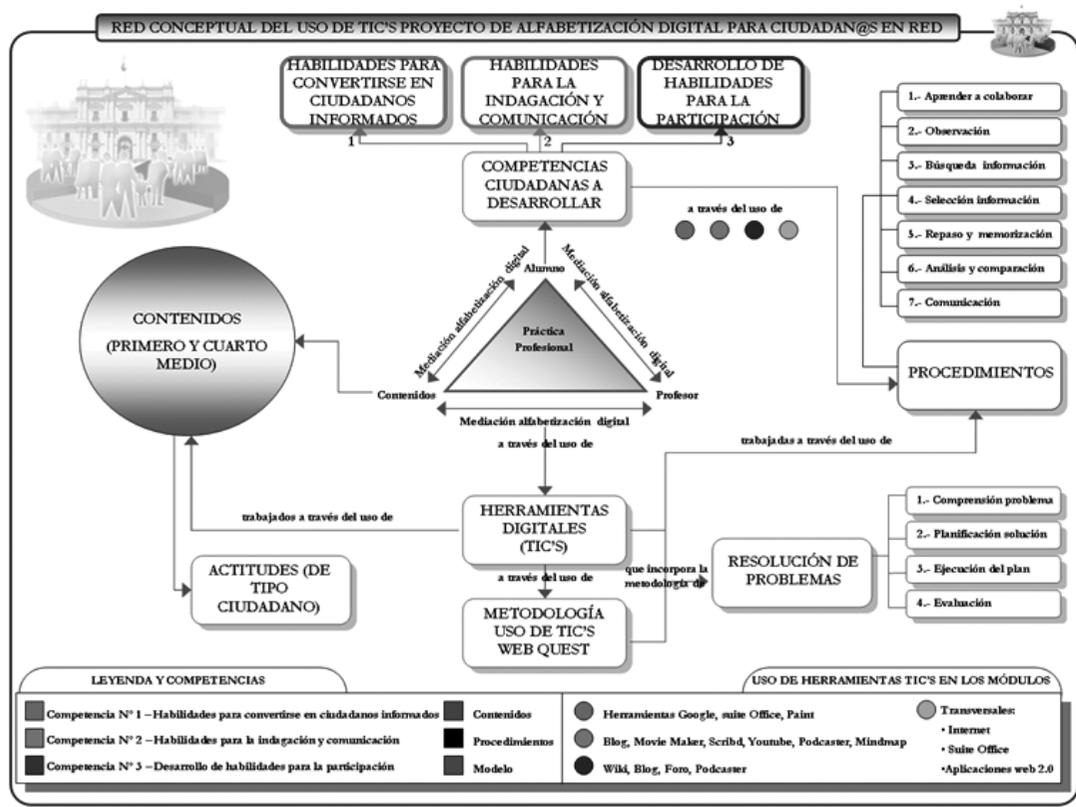
Los ejes temáticos se organizaron en base a la propuesta ministerial de formación ciudadana y, sobre los mismos, se articularon una serie de contenidos propios del sector curricular de Historia, Geografía y Ciencias Sociales, tanto de primero como de cuarto medio. Nótese que además se incorporaron las tres grandes competencias que la literatura especializada ha destacado como relevantes en el ámbito de la ciudadanía. De la organización de esas tres fuentes se llegó al siguiente cuadro matricial de contenido, sobre los cuales se realizaron

los materiales de trabajo curricular tanto para alumnos como profesores.

Eje Temático	Contenidos
Organización Política (Competencia: Ciudadano Informado)	Institucionalidad del Estado, Regímenes políticos, Organización política y económica
Organización Económica (Competencia: Desarrollo de habilidades para la indagación y comunicación)	Economía política, Educación medioambiental, Relaciones internacionales
Democracia (Competencia: Desarrollo de habilidades de participación y acción responsable)	Democracia, Cohesión social y diversidad, Derechos humanos, Participación ciudadana, Identidad nacional

5.4 Organización Conceptual y Didáctica

Para poder organizar didácticamente la propuesta se diseñó el siguiente esquema que permite organizar la diversidad de elementos que la propuesta contiene.



Como se puede observar, el modelo considera que el alumno y el profesor en la práctica profesional de aula desarrollan interacciones educativas de nivel significativo si en la mediación pedagógica existe un uso adecuado de la alfabetización digital, entendida no solo como uso y manejo utilitario de las herramientas TIC, sino como tratamiento estratégico de la información de las redes electrónicas. Con la mediación del profesor y la selección de una metodología específica (Ejemplo: WebQuest) es posible la construcción de conocimiento, en este caso de competencias ciudadanas.

Para el logro de estas competencias ciudadanas, el proyecto ha fijado una serie de procedimientos:

- Aprender a colaborar
- Observación
- Búsqueda de información
- Selección de información
- Repaso y memorización de la información
- Análisis y comparación de la información
- Comunicación

Estos procedimientos se realizarán a través de la metodología de la We Quest, que es una herramienta estructurada en cinco fases:

- Introducción
- Tarea
- Proceso
- Evaluación
- Conclusión

A su vez, las WebQuest estarán estructuradas en una estrategia de aprendizaje basada en la resolución de problemas, cuya secuencia lógica es:

- Comprensión del problema
- Planificación de la solución
- Ejecución del plan
- Evaluación

En cuanto a los contenidos de la propuesta están delimitados en 12 módulos: 6 para primero medio y 6 para cuarto medio. Cada módulo presenta a los alumnos situaciones problemáticas a resolver y a trabajar sobre la base de metodologías previamente explicadas y cuyo objetivo es que los estudiantes no solo se apropien de un

contenido disciplinario, sino que también trabajen con herramientas tecnológicas específicas. A su vez, estos contenidos son abordados en función de componentes actitudinales: trabajo colaborativo, respeto, tolerancia, etc.

Las herramientas TIC utilizadas en el proyecto están en función de las competencias ciudadanas, siendo las principales las que se detallan a continuación:

Habilidad para convertirse en un ciudadano informado: Esta competencia busca que el alumno adquiera las habilidades y procedimientos necesarios para poder informarse y con ello desarrollar un rol activo dentro de los sistemas democráticos. El alumno trabaja básicamente con herramientas que permiten la búsqueda de información. Por ejemplo, Internet y sus motores de búsqueda facilitan búsquedas simples y avanzadas. Asimismo, éstos deben ser capaces de aprender a seleccionar e interpretar los datos, junto con manipularlos (sintetizarlos, transformarlos y comunicarlos) por medio de herramientas tecnológicas:

en Word (tablas, fichas y resúmenes); en Excel (gráficos y bases de datos); en PowerPoint (presentaciones y mapas conceptuales) y en programas de retoque gráfico (Paint).

Habilidades para la indagación y la comunicación: Lo central en esta competencia es la capacidad de indagar, analizar, reconstruir e investigar. Las herramientas tecnológicas esenciales son las que facilitan la búsqueda, la transformación y la comunicación de los conocimientos. Destacan el uso y el manejo de bases de datos y planillas electrónicas (Excel), software de construcción de esquemas mentales (Mindmap), organizadores de información, Blog para la comunicación, Podcast, Movie Maker, etc.

Desarrollo de habilidades para la participación:

Con esta competencia se vuelve a las herramientas tecnológicas ligadas a la comunicación: Chat, Blog, Foro, Podcast, Internet, etc., como también las ligadas al trabajo colaborativo en red, como la Wiki, o portales que permiten comunicación y participación a la vez como Youtube o Scribd. Sin embargo, estas herramientas están orientadas a la elaboración de productos que permiten al alumno comunicarse con su medio socio-cultural. Por ejemplo: participar virtualmente de proyectos comunitarios; interactuar con ONG; realizar consultas a sitios de gobierno, municipalidades, o servicios públicos.

5.5 Conclusiones generales de la iniciativa

Sobre el aprendizaje de la competencia Ciudadano Informado

Los resultados generales del proyecto demuestran que la intervención fue exitosa

en términos de lograr que los alumnos desarrollaran habilidades que les permitan saber dónde y cómo informarse con el fin de tener opinión, tanto en el caso de 1° como de 4° año medio. Esto se explicaría por el diseño de los materiales, donde los 2 primeros módulos de trabajo de cada nivel, buscaban que el alumno tuviese un acercamiento a la información desde la perspectiva de reconocer información confiable, que le permitiesen adquirirla desde distintos medios y formatos (en el caso de los medios, instituciones, diarios, revistas, etc., y en el caso de los formatos, texto con hipervínculos, audio y video). Esta información en los módulos de trabajo, debía ser editada y sistematizada a través de fichas que permitieran a los alumnos reconocer que ante un tema de determinado hay varias posturas, tanto de quienes son los protagonistas de un hecho, de como quienes informan sobre el mismo, desarrollando, de esta forma, capacidades críticas hacia la información.

Este punto es de vital importancia ya que los alumnos valoran la diversidad de medios,

formatos y posiciones de los actores y medios. Ellos sienten que el valor de la información es de vital importancia para comprender su propia realidad personal y social. Esto hace significativo el trabajo con tecnología, ya que ella permite, sobre cualquiera otra metodología, congrega diversas formas y medios de información, pieza clave de la ciudadanía contemporánea.

De la misma manera se aprecia que tanto alumnos de 1º y 4º año medio que participaron en el proyecto, demostraron tener un interés y disposición mayor a informarse, motivados probablemente, por que conocían las ventajas de estar informados, sabiendo que existen distintos medios y formatos, distintas posiciones y distintas visiones de cómo y dónde informarse. Esta primera competencia es el pilar sobre las que posteriormente se construirán las siguientes, ya según como se indicó, adquirida se inicia un proceso de reflexión sobre cómo buscar y tratar información como también participar en forma activa en la sociedad.

Sobre el aprendizaje de la competencia Desarrollo de Habilidades para la Indagación y Comunicación

Se aprecia que en los ambos niveles educativos los estudiantes que participaron en el proyecto, demostraron tener un interés y disposición mayor para indagar y comunicar, motivados probablemente, por que conocían las ventajas de estar informados de buena fuente, además de tener sistematizada la información, lo que les permitió comunicar esta información a través de medios digitales. Punto clave de la iniciativa era la construcción de fichas analíticas y productos tecnológicos que demostraban el trabajo de indagación y búsqueda de información, transformándola en un nuevo recurso digital elaborados por ellos mismos.

Sobre la base de la información que entrega la investigación, los alumnos desde la entrada al proyecto son actores activos frente a la información, hacen contraste de datos, donde es de preocupación para ellos las fuentes y el logro de procedimientos para el tratamiento de la información. Los

alumnos avanzan gradualmente del rol de un actor pasivo a ser ciudadanos activos con acciones frente a la información que se les entrega, fomentando con ello una ciudadanía moderna.

Sobre el aprendizaje de la competencia Desarrollo de Habilidades de Participación y Acción Responsable

Para el caso de la competencia de participación los datos son, en general positivos: no obstante la propuesta metodológica suponía el trabajo de esta tercera competencia en los dos últimos módulos y éstos, por el fin anticipado de las clases para los cuartos años medios no pudieron aplicarse en su totalidad o sencillamente no fueron vistos, aunque algunos de ellos se implementaron en los primeros años medios, pero no en todos los establecimientos.

Tal como se indicó, si bien no se pudo avanzar completamente en los módulos que abordan la competencia de participación, el sólo hecho de haber implementado los módulos y competencias anteriores, permite que los alumnos presenten una actitud de

cambio frente a la realidad que ahora sí comprenden y analizan. Ahora manifiestan interés en participar, puesto que la información se entiende y logran ver las implicancias de la no participación en sociedad. Esta situación viene a representar un fenómeno de alto interés en este tipo de iniciativas con tecnología. Por tanto, la comprensión y tratamiento de la información genera el primer peldaño hacia la participación social. Sin una formación en el tratamiento, análisis y síntesis de información para formar personas activas, la participación ciudadana del siglo XXI será una ilusión.

Sobre la valoración de las TIC en los alumnos

Los alumnos realizan una valoración de las TIC ya no sólo como un espacio lúdico y de comunicación social. Desde el proyecto miran a las tecnologías como herramientas de trabajo educativo que les permite construir conocimiento. Asimismo, ven como la propuesta al ser un espacio de presentación de contenidos y actividades de aprendizaje con un altísimo grado de interacción, les permiten ver a las tecnologías como espacios de aprendizaje, distinto a la docencia convencional tanto en la figura del docente como del espacio institucional del liceo.

Sobre el rol de los alumnos tutores

Gran parte del éxito del proyecto se debe a la buena disposición del alumno tutor en lo que dice relación al trabajo colaborativo. Esta propuesta al promover la selección, formación y participación de alumnos destacados como tutores, reconoce en la figura de un par una labor educativa y disuasiva de un aprendizaje autónomo y

autorregulado. La labor del tutor se obtiene mediante una metodología de tareas colaborativas, donde se destacan las opiniones de los integrantes del grupo, la discusión argumentada del trabajo y la búsqueda de consenso en torno a un tema.

Es de mucha importancia destacar la disposición inicial de los alumnos para el trabajo tutorial, tanto en lo relativo al trabajo colaborativo en general como al aprendizaje de las TIC en particular. Cabe hacer notar que la asistencia a la formación bordeaba el 80%, como a la disponibilidad de entregar información sobre la marcha del proyecto. Sin embargo, lo más destacable era observar su trabajo en terreno con los alumnos, lo cual se evidencia por los docentes que en la reuniones presenciales de formación, como también en los estudios de casos que el proyecto implementó, demostraron ser actores de guía y colaboración tanto de orden tecnológica llegando, incluso, a la guía pedagógica de los propios compañeros.

Para conseguir estos niveles de aprendizaje, se desarrolló un proceso de formación de carácter semi-presencial, en que alumnos previamente seleccionados por los profesores, fueron formados en 3 ámbitos (contenidos de los módulos de trabajo, estrategias y técnicas de mediación tutorial y capacitación tecnológica sobre las herramientas TIC de los módulos de la webQuest, siendo ésta la parte más fuerte de la capacitación), tanto en el plano presencial, a cual se lleva a cabo durante 4 sesiones de 4 horas cada una, como en el plano virtual, en la cual, por medio de una plataforma b-learning (Aula Virtual), los alumnos tutores fueron acompañados durante el proceso de implantación en los establecimientos escolares, debiendo trabajar 2 a 4 horas semanales en la plataforma bajo los mismos tópicos de trabajo que en la sesión presencial. Otro de los rasgos destacados del proyecto dice relación con los aprendizajes de los mismo alumnos tutores. Son ellos los que se sienten privilegiados con los procesos formativos, los que experimentan la sensación de mayor avance de aprendizaje

y ellos mismos se hacen concientes de los aprendizajes que significa ser alumno tutor. Estos aprendizajes van desde una mayor conciencia y aprendizaje de los contenidos para su posterior orientación a otros compañeros, un mayor desarrollo de las interacciones sociales con compañeros, a un mayor manejo tecnológico de las herramientas del proyecto. Los alumnos tutores son a la vez agentes de cambio en sí, colaboradores directos de la iniciativa y modelos de trabajo entre sus pares. Es decir, beneficios múltiples tanto para su persona como para los alumnos del curso.

En la mirada de los docentes, el alumno tutor es un valor muy importante. Son estos alumnos destacados los que muchas veces dinamizan el trabajo escolar y ayudan en tareas técnicas, pero también tecnológicas. Incluso los docentes no sólo se apoyan en ellos sino que también aprendían de ellos. En síntesis, su inclusión en este tipo de iniciativas es un verdadero acierto en la medida que junto con ayudar a alumnos y profesores, les permite a ellos ser agentes educativos preparados, motivados y

dispuestos a realizar un apoyo horizontal a los compañeros, convirtiendo el aprendizaje entre pares en una de las perspectivas de las zonas de desarrollo próximo.

Sobre la aplicación de los módulos de trabajo

Finalmente en lo que dice relación con los niveles de aplicación del proyecto, se afianza la idea de su aplicación en 1º Medio como también en 4º Medio, ya que los planes y programas del Ministerio de Educación hoy vigentes, ponen a los aprendizajes de ciudadanía en esos niveles. Queda ver como se puede resolver el tema de 4º medio, ya que ellos emigran antes de las aulas. La solución es poner en manos de los docentes la selección de los módulos a trabajar, respetando la aplicación de las distintas competencias, de forma tal que se puedan desarrollar todas las metas de ciudadanía para el nivel.

Sobre el impacto de las tic en la práctica docente

De la lectura global del uso de las TIC por parte de los docentes, vemos como este tipo de iniciativas que apuntan a la médula de los contenidos y metas de aprendizaje del currículo apoyado por las TIC, los profesores van adquiriendo un uso sostenido y gradual de las herramientas tecnológicas que propone el proyecto.

Los docentes logran ver, en primer lugar, a las tecnologías como aliados en el aprendizaje y, en segundo lugar, se sienten usuarios más diestros para manejar estas herramientas con una finalidad educativa. Eso es un paso significativo ya que permite gradualmente al docente hacer una apropiación personal y profesional del uso de las TIC en la formación de sus alumnos.

Uno de los efectos derivados de la propuesta de trabajo, dice relación con poner en el profesor en un conflicto cognitivo y reflexivo en torno al uso de las tecnología. Ellos logran darse cuenta del tremendo potencial que

las TIC tienen para el aprendizaje y, que también, sin una adecuada formación, estas los ponen en una situación de desmedro. Ellos sienten que las TIC han llegado para quedarse, que los alumnos se motivan y aprenden, pero asimismo, perciben la carencia de una formación más intensiva sobre el uso procedimental de las TIC, lo que muchas veces es percibido como una amenaza. Esto nos lleva como investigadores a reforzar los procesos formativos desde una dimensión, tanto pedagógica, educativa, pero también tecnológica, que si bien se realizó, obliga a los investigadores a aumentar los esfuerzos en esa dirección.

6. REFERENCIAS

BAWDIN, D. (2002): «Revisión de los conceptos de alfabetización informacional y alfabetización digital», en *Anales de documentación*, n.º 5, pp. 361-408.

BEREITER, C. (2002): *Education and Mind in the Knowledge Age*, Londres, LEA.

BOLÍVAR, A. (2005): «La ciudadanía a través de la educación», en *Seminario del año europeo de la ciudadanía a través de la educación*, Madrid, MEC.

BROWN, J. S.; COLLINS, A. y DUGUID, P. (1989): «Situated Cognition and the Culture of Learning», en *Educational Researcher*, n.º 41, pp. 32-42.

CASSANY, D. (2002): «La alfabetización digital», en *XIII Congreso Internacional de la Asociación Lingüística y Filológica de América Latina (ALFAL)*, San José, Universidad de Costa Rica.

CASTELLS, M. (2001): *La galaxia Internet. Reflexiones sobre Internet, empresa y sociedad*, Madrid, Plaza y Janés.

— (1997): *La era de la información: economía, sociedad y cultura*, Madrid, Alianza Editorial.

COLL, C., y MARTI, E. (2001): «La educación escolar ante las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación», en C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi: *Desarrollo psicológico y educación*, Madrid, Alianza Editorial.

CUBERO, R., y LUQUE, A. (2001): «Desarrollo, educación y educación escolar: la teoría sociocultural del desarrollo y del aprendizaje», en C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi: *Desarrollo psicológico y educación*, Madrid, Alianza Editorial.

CONTRERAS, D. (2001): *Las competencias de la población adulta*, Chile, Universidad de Chile.

DELORS, J (1996): *La educación encierra un tesoro*, Madrid, Santillana.

- DERRY, S. J., HAWKES (1993): «Local Cognitive Modelling of Problem Solving Behavior: an Application of Fuzzy Theory», en P. Lajoie y S. J. Derry (eds.): *Computers as Cognitive Tools*, pp. 107-140, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates.
- DEWEY, J. (1995): *Democracia y educación*, Madrid, Morata.
- EDUTEKA:
<<http://www.eduteka.org/FormacionCiudadana.php>> [consulta: ago. 2006].
- GARCÍA CARRASCO, J.; GROS, B., y AYUSTE, A. (2002): «Sociedad-red, educación e identidad», en E. Gervilla, (coord.): *Globalización, inmigración y educación*, pp. 27-91. Granada, Universidad de Granada.
- GILSTER, P. (1997): *Digital Literacy*, Londres, John Wiley and Sons.
- GROS, B. (2003): «La construcción del conocimiento a través de los juegos de simulación: una experiencia con *Los Sims*», en *Comunicación y Pedagogía*, n.º 191, pp. 23- 29.
- GUTIÉRREZ, A. (2003): *Alfabetización digital: algo más que ratones y teclas*, Barcelona, Gedisa.
- HOBBSAWN, E. (1998): *Historia del siglo XX*, Barcelona, Crítica.
- HOREJSI, M., y RAY, B. (2006): «Technology and Civic Empowerment: Toward Inclusion and Participatory Citizenship in the Elementary Social Studies Classroom», en <<http://www.futurelab.org.uk/research/reviews/cit02.htm>> [consulta: ago 2006].
- IEA (2001):
<<http://www.wam.umd.edu/~jtpurta/National/Chilean.htm>> [consulta: ago. 2006].
- JONASSEN, D. (2000): «El diseño de entornos constructivista de aprendizaje», en Ch. Reigeluth (ed.): *Diseño de la instrucción: teoría y modelos*, Madrid, Santillana.
- MAJO, P., y MARQUÉS, P. (2002): *La revolución educativa en la era Internet*, Barcelona, Praxis.

MEC, (2005): «Currículo y competencias básicas», en <<http://www.didactica-cienciassociales.org/material/Competencias%20basicas%2006%20jun%2006.pdf>> [consulta: ago. 2006].

MILLÁN, J. (1997): *De redes y saberes*, Madrid, Santillana.

MINEDUC (2001): <<http://www.simce.cl/paginas/evaluaciones.htm>> [consulta: ago. 2006].

MONEREO, C. (2005) (coord.): *Internet y las competencias básicas: aprender a cooperar, a comunicarse, a participar, a aprender*, Barcelona, Grao.

PEDRÓ, F. (2003): «¿Dónde están las llaves?», en VV.AA.: *Aprendiendo a ser ciudadanos. Experiencias sociales y construcción de la ciudadanía entre los jóvenes*, Madrid, Injuve, Ministerio del Trabajo y asuntos sociales, <<http://www.mtas.es/injuve/>> [consulta: ago. 2006].

POSTIGO, Y., y POZO, J. I. (2002): «Hacia una nueva alfabetización: el aprendizaje de información gráfica», en J. I. Pozo y C.

Monereo: *El aprendizaje estratégico*, Madrid, Santillana.

— (2000): *Los procedimientos como contenidos escolares*, Barcelona, Edebé.

REIGELUTH, CH. (ed.) (2000): *Diseño de la instrucción: teoría y modelo*, Madrid, Santillana.

RODRÍGUEZ ILLERA, J. (2004): «Las alfabetizaciones digitales», en *Revista Bordón*, n.º 56.

SCARDAMALIA, M. (2002): «Collective Cognitive Responsibility for the Advancement of Knowledge», en B. Smith (ed.): *Liberal Education in a Knowledge Society*, pp. 67-98, Chicago, Open Court.

SELWYN, N. (2004): *Literature Review in Citizenship, Technology and Learning*, Bristol, Futurelab.

WENGER, E. (2001). *Comunidades de práctica. Aprendizaje, significado e identidad*, Barcelona, Paidós.

**PENSAR CON TECNOLOGÍA:
Herramientas interactivas para el desarrollo de las habilidades
de pensamiento crítico con estudiantes de NM1**

Rodríguez. Jaime, 1
Sandoval. Katia, 2

RESUMEN

El desarrollo de las habilidades de pensamiento de orden superior se ha convertido en una necesidad para dar respuesta a las exigencias escolares actuales. En este sentido, el presente trabajo da cuenta de los resultados obtenidos en los estudiantes a nivel del aprendizaje curricular y desarrollo de las habilidades de pensamiento, los que se enmarcan en el desarrollo del proyecto "E-pensar: Herramientas para el desarrollo del Pensamiento Crítico", el cual fue implementado con estudiantes de NM1 en el subsector de Lengua Castellana y Comunicación durante el año 2007, con el propósito de fortalecer y generar estrategias de fundamentación en el ámbito de la comunicación dialógica.

Palabras claves

Pensamiento Crítico, habilidades de orden superior, pensamiento abstracto, argumentación, fundamentación, clasificación visual, explicando una razón, competencias comunicativas, comunicación dialógica.

*Docente de la Escuela de Pedagogía e Investigador (ra) del Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

ANTECEDENTES

En el marco de los proyectos modelos del Centro de Educación y Tecnología del Ministerio de Educación, durante el año 2007 el Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso desarrolló un proyecto denominado "E-Pensar: Herramientas interactivas para el desarrollo del pensamiento crítico", el cual tenía como propósito validar un modelo de formación docente para el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior en estudiantes de NM1 con uso de tecnología, en el subsector curricular de Lengua Castellana y Comunicación; apoyar las prácticas pedagógicas en este sector, en particular en el eje de la argumentación, estableciendo un procedimiento de acompañamiento y reflexión entre docentes para el uso de medios tecnológicos; y desarrollar habilidades cognitivas de alto orden a nivel intrapersonal e interpersonal en estudiantes de NM1, para potenciar el uso de destrezas efectivas de argumentación.

El proyecto fue implementado entre los meses de abril y diciembre del año 2007, en 18 aulas de 17 establecimientos

educacionales de la región de Valparaíso, con un total de 38 docentes participantes y 737 estudiantes de primer año de enseñanza media, principalmente por las características que ofrecían la edad de los estudiantes y el estar iniciando la educación secundaria, donde se enfatiza fuertemente el pensamiento abstracto, la toma de decisiones, la resolución de problemas, etc. Además se esperaba instalar competencias de pensamiento y lingüísticas necesarias para un buen desempeño en esta etapa de formación.

¿Por qué trabajar las habilidades de pensamiento? Hoy se reconoce que, aunque las escuelas han intencionado el aprendizaje de estudiantes, su focalización principalmente ha estado en la transmisión de contenidos y en la memorización de los mismos, no logrando una población que seleccione, reflexione y/o profundice sobre los contenidos o la información que se les entrega. Lo anterior, hace referencia a la falencia de inculcar el desarrollo del pensamiento crítico y creativo como estrategia de generación de nuevo conocimiento.

Las conceptualizaciones en esta propuesta estan enmarcadas en la relación entre el aprendizaje memorístico, versus el aprendizaje reflexivo y comprensivo, temática altamente estudiada e investigada, sin embargo aun es posible encontrar prácticas de enseñanza con énfasis en la reproducción, sin lograr conceptualizar y diseñar una institución formadora que promueva la comprensión (Gardner, 1991; Kornhaber, 2005) y por ende la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje. Las investigaciones demuestran que la diferencia entre los estudiantes exitosos y los que no tienen éxito con similares capacidades intelectuales estriba en el uso de estrategias de aprendizaje, de pensamiento y resolución de problemas (Gaskins, 2005). En palabras de Resnick, L. y Klopfer L (2001:15) *"Estamos presenciando el crecimiento de un notable consenso acerca de que el logro de la alfabetización básica, aunque obviamente necesario, no es objetivo suficiente, y que los estudiantes tienen derecho a esperar más de la educación primaria y secundaria. Los graduados no sólo deben tener la información sino que también deben ser pensadores competentes"*

¿Por qué la focalización en el subsector de Lengua Castellana y Comunicación? Dado que el desarrollo del lenguaje y la escritura involucra la utilización de un conjunto de herramientas cognitivas de alto orden necesarias para el desarrollo de la comprensión lectora. Estas habilidades cognitivas de alto orden son muy requeridas por los jóvenes, y especialmente por los que están en enseñanza media, considerando que dentro de los ejes curriculares de este nivel se enfatiza el desarrollo de la argumentación, entendida ésta no sólo en el ámbito de la producción textual, sino en el ámbito de la comunicación en general y del trabajo colaborativo, concibiendo a la argumentación como un medio para desarrollar fundamentos que busquen el consenso y no tan sólo el convencimiento del interlocutor, al momento de enfrentarse a problemas de cualquier índole. Asimismo la comprensión lectora permite dotar de insumos que faciliten la toma de decisiones frente a una situación problemática.

Aprender es un proceso social, por tanto se hace necesario establecer un clima social donde aprender, pensar y resolver problemas resulta fundamental para combinar la enseñanza de conocimientos

*Docente de la Escuela de Pedagogía e Investigador (ra) del Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

y procesos de pensamiento. Los docentes desempeñan un papel crucial para establecer el clima social del aula en el que los estudiantes y el docente están comprometidos en un proceso constante y conjunto de aprendizaje, pensamiento y resolución de problemas. *“Un aula con semejante clima social es un lugar donde cada uno contribuye a que el curso aprenda y aproveche individualmente la comprensión que surge del proceso de compartir. Es un lugar donde se valoran el cuestionamiento y las preguntas y se alienta el trabajo en conjunto en tareas escolares. Un lugar donde el maestro refuerza las disposiciones a orientarse hacia metas, planificar, autoevaluarse y ser estratégico y modela y media estas características de un enfoque reflexivo para la adquisición y producción de conocimiento.”* (Gaskins, I. Elliot T. 2005:69)

Es en este contexto, que el proyecto buscó desarrollar en los estudiantes algunas de las habilidades de pensamiento de orden superior que configuran el pensamiento crítico, como son la categorización, establecimiento de relaciones y argumentación, entre otras, a través de la utilización de herramientas tecnológicas en

línea ya existentes, que fueron desarrolladas por Intel® disponibles en www.intel.com/educacion. Se esperaba que por medio de su utilización se favoreciera la comprensión de las temáticas y el desarrollo de diferentes estrategias de resolución de situaciones problemáticas, logrando identificar y generar los argumentos necesarios a partir de la colaboración permanente con sus pares. Lo anterior considerando el marco regular los aprendizajes esperados del currículum de formación general en el subsector de Lengua Castellana y Comunicación para el NM1.

Para ello, fue necesario considerar la utilización de nuevas estrategias de formación y perfeccionamiento docentes, con énfasis en la reflexión sobre la labor profesional, generada y motivada por ambientes multiprofesionales de aprendizaje conjunto, propiciando la toma de decisiones y el razonamiento analítico y/o reflexivo de los docentes, para lo cual la metodología de reflexión docente a través de la formación de Círculos de Aprendizaje Profesional fue la opción escogida. En ellos el énfasis estuvo puesto en la resignificación de las prácticas de aula a partir de la

elaboración conjunta de entornos de aprendizaje con uso de tecnología y de instancias de reflexión colaborativa de los mismos. Este proceso fue acompañado y orientado por “Amigos Críticos” (asesores curriculares tecnológicos), quienes promovieron las potencialidades del docente, y favorecieron la autorreflexión a través de preguntas motivadoras que interpelan y cuestionan las creencias de base que expresan los docentes.

*Docente de la Escuela de Pedagogía e Investigador (ra) del Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

MARCO TEORICO

I. Pensamiento Crítico:

El desarrollo del pensamiento crítico se ha convertido en un compromiso de las instituciones formadoras de diferentes niveles educativos, principalmente en el ámbito de educación superior. La atención que se está dando al desarrollo de este tipo de pensamiento en los estudiantes, dice relación con la necesidad de formar personas autónomas, reflexivas, con capacidad para resolver problemas y diseñar soluciones, permitiéndoles de esta forma insertarse en una sociedad cambiante con problemáticas emergentes, que requieren soluciones diversas.

Los sistemas de formación en su concepción más clásica, focalizan su enseñanza en la transmisión y acumulación de un cuerpo amplio de conocimientos que permitía a los estudiantes acceder a distintos campos de conocimiento, no obstante muchas veces estos mismos estudiantes no reflexionaban en función de la pertinencia y veracidad de esa información, mostrando una actitud pasiva en el proceso. Por el contrario, y en palabras de John Dewey, el pensamiento

crítico (denominado por él como pensamiento reflexivo) es "la consideración activa, persistente y cuidadosa de una creencia o forma supuesta de conocimiento a la luz de los fundamentos que la apoyan y de las conclusiones hacia las que se tiene" (Dewey, 1996 en Fisher, 2001).

Hacia una conceptualización.

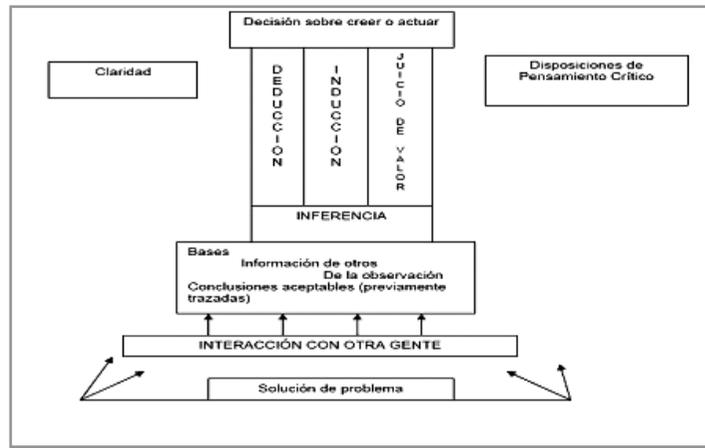
Las aproximaciones a una conceptualización en relación al pensamiento crítico son variadas, aun no existe consenso sobre una definición del mismo, sin embargo se evidencian en la literatura criterios comunes destacados por autores que han trabajado en el tema, específicamente sobre las habilidades cognitivas que éste implica.

Ennis (1989 en Marciales 2003) define el pensamiento crítico como capacidad de decidir razonable y reflexivamente acerca de qué creer o hacer. Asimismo, señala que no es equivalente a habilidades de pensamiento de orden superior, porque en su opinión este concepto resulta muy vago. No obstante, incluye todo lo relacionado con estas habilidades. Para este autor, el



proceso de decidir reflexiva y razonadamente en qué creer o no, puede ser descompuesto en un grupo de disposiciones de pensamiento crítico, tres áreas básicas de pensamiento crítico, y un área de habilidad estratégica y táctica para emplear pensamiento crítico. Las habilidades son el aspecto cognitivo del pensamiento crítico, en tanto que las disposiciones son el aspecto afectivo.

El siguiente esquema corresponde a una explicación gráfica de las disposiciones señaladas por Ennis (1989).



Esquema 1 disposiciones de pensamiento crítico según Ennis (1989).

*Docente de la Escuela de Pedagogía e Investigador (ra) del Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Por su parte Dewey (1989), quien conceptualiza el pensamiento crítico como pensamiento reflexivo, lo que supone un estado de duda, de vacilación, de perplejidad, de dificultad mental, en el cual se origina el pensamiento, y un acto de busca, de caza, de investigación para encontrar algún material que esclarezca la duda, que disipe la perplejidad. (Marciales, 2003).

Elder y Paul (1994 en Hawes y Donoso 2003) pertenecientes a la Fundación para el Pensamiento Crítico, plantean que “el pensamiento crítico se entiende mejor como la habilidad de los sujetos para hacerse cargo de su propio pensamiento. Esto requiere que desarrollen criterios y estándares apropiados para analizar y evaluar su propio pensamiento y utilizar rutinariamente esos criterios y estándares para mejorar su calidad”. Scriven y Paul (2003) describen más específicamente las implicancias de dicha definición destacando que es “un proceso intelectualmente disciplinado de conceptualizar, aplicar, analizar, sintetizar y/o evaluar, de manera activa y diestra, información reunida de, o generada por, la experiencia, reflexión, razonamiento o

comunicación como guía para la creencia y la acción”. Hawes y Donoso (2003) analizando dicha definición, proponen que esta visión de pensamiento crítico tiene dos componentes: (1) un conjunto de destrezas de generación y procesamiento de información y creencias y (2) el hábito de utilizar dichas destrezas para conducir el comportamiento, basado en un compromiso intelectual. De esta forma, tal como señalan estos autores, esta definición rechaza la idea de que el pensamiento crítico sea una mera adquisición y retención de la información, toda vez que el pensamiento crítico implica una búsqueda y tratamiento activo de la misma.

Santiuste (2001 en Marciales 2003), señala cómo el pensamiento crítico supone la formulación de juicios razonados, bien sea sobre aspectos de orden escolar, familiar, laboral, o sobre otros que demanden el ejercicio de tales capacidades humanas. El ejercicio del pensamiento crítico supone valorar desde criterios razonables y tomando en cuenta los contextos en los cuales tales valoraciones son formuladas. Pensar críticamente supone contar con criterios que guíen el proceso. Asimismo, agrega que el “pensamiento crítico es pensamiento

reflexivo, un pensamiento que se piensa a sí mismo, es decir, metacognitivo, lo que hace posible que se autoevalúe y optimice a sí mismo en el proceso. Es precisamente lo metacognitivo de este pensamiento lo que contribuye para que la persona pueda llegar a conocer su propio sistema cognitivo (conocimientos, estrategias, motivaciones y sentimientos), y que pueda llegar a intervenir para mejorar dicho sistema, mediante la planificación, supervisión y evaluación de su actividad" (p.61). Junto con esto, caracteriza el pensar críticamente como responder razonadamente ante una situación relevante, poniendo en juego los recursos mentales apropiados. Pensar críticamente conlleva un conjunto de procesos cognitivos superiores y complejos (estrategias cognitivas y metacognitivas). De esta manera, no reduce el pensamiento crítico a un conjunto específico de procesos cognitivos sino que, por el contrario, señala la complejidad y diversidad de los procesos cognitivos que lo integran, algunos más prototípicos de éste que otros, pero interactuando todos conjuntamente.

Teniendo como consideración estas conceptualizaciones anteriores, para este proyecto se consideró el pensamiento crítico desde la perspectiva ya señalada por Scriven y Paul (2003 en Hawes y Donoso 2003) concebido como un proceso intelectualmente disciplinado de conceptualizar, aplicar, analizar, sintetizar y/o evaluar, de manera activa y diestra, información reunida de, o generada por, la experiencia, reflexión, razonamiento o comunicación como guía para la creencia y la acción.

*Docente de la Escuela de Pedagogía e Investigador (ra) del Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

II. Herramientas en línea para el desarrollo del Pensamiento Crítico.

Herramientas para pensar, se basa en una investigación que demuestra el valor de representación visual en la construcción y obtención de nueva información. Las herramientas buscan aprovechar la tecnología que permite a los estudiantes transmitir e intercambiar ideas, construir activamente el conocimiento, resolver problemas y crear representaciones no lingüísticas de lo que han aprendido. Durante un período de estudio, los estudiantes pueden modificar estas representaciones para mostrar su crecimiento en la comprensión a lo largo del tiempo. Este proceso ayuda a los profesores medir en los estudiantes la comprensión y también ayuda a los alumnos a orientar su propio aprendizaje.

Las Herramientas para pensar de Intel® Innovación en Educación se han desarrollado en colaboración con los principales científicos cognitivos y experimentados profesores de aula. Esta combinación de teoría y la práctica se traduce en beneficios para la enseñanza y el aprendizaje.

La investigación nos habla de:

1. El valor de las representaciones gráficas: La creación de representaciones gráficas de lo que se ha aprendido ayuda a los estudiantes a almacenar conocimientos y aumenta su comprensión del contenido. Los estudiantes se benefician de ambos sistemas de representación (lingüística y no lingüística). Sin embargo, la principal forma en que se presenta la nueva información en el aula es lingüística, emitida a través de conferencias o lecturas. Cuando los maestros ayudan a los estudiantes a generar representaciones no lingüísticas de lo que están aprendiendo, el logro aumenta. De hecho, el mayor número de estudiantes utilizan ambos sistemas de representación – no lingüísticas y lingüísticas - y los mejores son capaces de pensar y recordar conocimientos. (Marzano, Pickering, & Pollock, 2001).

2. Participación del cerebro del alumno: los estudiantes explícitamente al crear representaciones no lingüísticas estimulan e incrementan la actividad en el cerebro. (Gerlic y Jausovec, 1999).

3. Importancia de la información: Cuando los estudiantes crean representaciones gráficas durante un proyecto, ellos dan a los profesores la posibilidad de comprender los distintos puntos del proceso de aprendizaje que están desarrollando. Esto posibilita la adecuada y oportuna retroalimentación del profesor, que los investigadores han encontrado es un poderoso factor para aumentar los logros. (Hattie, 1992).

4. Encontrar patrones: Las Herramientas que hacen uso de una visualización rápida de conceptos a los estudiantes, ayuda al sistema visual a encontrar patrones y organizar ideas. (Edelson, Brown, Gordin, & Griffin, 1999).

Es importante destacar que el enfoque del proyecto estuvo destinado al desarrollo de ciertas habilidades superiores implicadas en el pensamiento crítico, las que a grandes rasgos corresponden a la categorización, establecimiento de relaciones y argumentación, por medio del uso de herramientas en línea, destinadas a desarrollar aprendizajes sobre determinados contenidos correspondientes al NM1 en el subsector de Lengua Castellana y

Comunicación. Tal como se señala "las herramientas en línea son espacios de aprendizaje activo en los cuales los estudiantes se involucran en discusiones sólidas, investigan, analizan información compleja y resuelven problemas. Los recursos para la enseñanza del siglo XXI ayudan a los docentes a jugar un papel crítico para facilitar las actividades de aprendizaje y a crear preguntas que lleven a los estudiantes a un pensamiento más profundo". (Intel Educación en línea)

Las Herramientas para Desarrollar el Pensamiento Crítico que se utilizarán en el desarrollo del proyecto disponibles en: <http://www.intel.com/education/la/es/tools/index.htm>, fueron las siguientes:

*Docente de la Escuela de Pedagogía e Investigador (ra) del Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

1. Clasificación Visual

A través de esta herramienta los estudiantes muestran su razonamiento y discuten diferencias en sus conclusiones conforme usan la herramienta Clasificación Visual para priorizar y comparar elementos de una lista.

Con ella se puede:

- Ordenar, priorizar y jerarquizar elementos de una lista y en base a criterios.
- Analizar y evaluar criterios para apoyar sus decisiones.
- Justificar argumentando el orden establecido para ciertos elementos, para este razonamiento se ven involucradas algunas habilidades como la discriminación, análisis, comparación e inferencia.
- Comparar el razonamiento visualmente para promover colaboración y discusión

2. Explicando una Razón

Con esta herramienta se incita a los estudiantes a investigar relaciones de causa y efecto en sistemas complejos. Los estudiantes usan una herramienta interactiva de mapeo causal para crear mapas que comuniquen su comprensión.

Con esta herramienta se puede:

- Identificar, establecer y mapear relaciones de causa y efecto.
- Favorecer el pensamiento transitivo, es decir, inferir nuevas relaciones a partir de algunas ya existentes. Establecer hipótesis entre las relaciones realizadas y buscar estrategias que permitan la comprobación de éstas.
- Ayudar a los estudiantes a analizar sistemas complejos, a través de un razonamiento que les permita evaluar, contrastar y discutir en base a argumentos.
- Comunicar el entendimiento en forma visual y promover el trabajo cooperativo

3. Mostrando Evidencias

Esta herramienta ayuda al estudiante a construir argumentos bien razonados y probar sus casos con evidencia convincente. Proporciona un marco visual para construir un argumento o una hipótesis con apoyo en evidencias, utilizando características interactivas en donde los estudiantes pueden plantear una afirmación, identificar la evidencia, evaluar la calidad de esa evidencia, explicar cómo la evidencia apoya o debilita su afirmación, para

finalmente, formular una conclusión basada en la evidencia. En definitiva, esta herramienta cognitiva respalda las actividades donde los estudiantes deban analizar, es decir, identificar y descubrir relaciones, razonar por medio de la formulación de hipótesis, concluir mediante procesos inductivos y deductivos, solucionar problemas es decir, identificar, analizar, evaluar para luego tomar decisiones.

III. Subsector de Lengua Castellana Comunicación

El currículum propuesto por el Mineduc para el sector de Lenguaje y Comunicación tiene como propósito global desarrollar “la capacidad de comprender y producir mensajes verbales y mixtos de complejidad creciente” (Mineduc, 2005). A su vez, el subsector de Lengua Castellana y Comunicación, parte importante de dicho sector, propone desarrollar al máximo las capacidades comunicativas de los estudiantes para que puedan desenvolverse con propiedad y eficacia en las variadas situaciones de comunicación que deban enfrentar (Mineduc, 2005).

Uno de los énfasis del marco curricular nacional en este subsector, está en el logro que implica que los estudiantes desarrollen un conjunto de competencias y habilidades determinantes para la educación lingüística, en donde a nivel de la literatura se reconocen tres competencias fundamentales: competencia lingüística (Chomsky, 1957), competencia pragmática y competencia comunicativa (Hymes, 1971). La mayoría de los investigadores están de acuerdo en que la competencia

*Docente de la Escuela de Pedagogía e Investigador (ra) del Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

comunicativa integra a las competencias pragmática y lingüística.

La competencia lingüística se puede definir como un sistema de reglas que, interiorizado por el hablante, conforma sus conocimientos verbales y le permite entender un número infinito de enunciados lingüísticos. Este sistema activa los procesos mentales relacionados con la comprensión y expresión lingüísticas. La competencia pragmática, por su parte, se encarga de los procedimientos no lingüísticos que intervienen en las interacciones verbales (las necesidades, las intenciones, los propósitos, las finalidades, etc.) y corresponde a la capacidad del hablante para utilizar adecuadamente la lengua en distintas interacciones. La competencia comunicativa, aunando las áreas de las competencias mencionadas, se refiere al conjunto de habilidades y conocimientos que permite a los hablantes de una comunidad lingüística comunicarse, es decir, entenderse entre sí.

Considerando la importancia de la competencia comunicativa, la enseñanza del lenguaje apunta al desarrollo de habilidades ligadas a los cuatro dominios

lingüísticos: hablar, escuchar, leer y escribir (Cassany, Luna y Sanz, 1994) que intervienen en su desarrollo. Estos dominios, entendidos también como "grandes habilidades" o "macrohabilidades" lingüísticas requieren del progreso de destrezas, pequeñas habilidades o microhabilidades. En el marco curricular, las habilidades se organizan fundamentalmente en torno a los ejes: Comunicación Oral, Lectura y Producción de Textos Escritos.

La tabla 1 expone un ejemplo de las habilidades asociadas a cada eje.

Comunicación Oral		Lectura	Producción de textos escritos
Comprensión	Expresión		
<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Reconocer ⊙ Identificar y discriminar los elementos de la cadena acústica ⊙ Seleccionar ⊙ Distinguir información relevante, agrupar y jerarquizar ⊙ Comprender aspectos comunicativos y de contenido. ⊙ Interpretar ⊙ Inferir ⊙ Anticipar ⊙ Retener 	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Planificar el mensaje ⊙ Interactuar ⊙ Conducir el discurso ⊙ Producir ⊙ Corregir ⊙ Explicitar ⊙ Evaluar 	<p>⟨Reconocer⟩ Identificar y distinguir los integrantes del sistema escrito (alfabeto, palabras, orden de la escritura, tipos de letras, etc.). Identificar las relaciones sintácticas y semánticas entre los elementos de un texto.</p> <p>⟨Seleccionar⟩ Identificar las relaciones entre significante y significados, para escoger los referentes adecuados.</p> <p>⟨Comprender⟩ Entender los significados de un texto, discriminar las ideas principales de las secundarias, identificar la organización textual, dividir el texto en partes significativas.</p> <p>⟨Interpretar⟩ Analizar y valorar la multiplicidad de significados de un discurso.</p>	<p>⟨Habilidades psicomotrices, relacionados con los movimientos corporales implicados en la escritura.</p> <p>⟨Analizar⟩ Los elementos comunicativos y discursivos necesarios para el texto. - Crear y generar ideas. - Organizar</p> <p>⟨Jerarquizar y esquematizar las ideas producidas⟩</p> <p>⟨Formular metas Trazar un plan de trabajo.⟩</p> <p>⟨Redactar⟩</p> <p>⟨Revisar Integrar todas las habilidades de lectura) Reconocer errores.⟩</p> <p>⟨Rehacer⟩</p> <p>⟨Evaluar⟩</p> <p>Controlar el desarrollo de los procesos.</p>

Tabla 1 “Habilidades lingüísticas asociadas a los ejes temáticos planteados por el Mineduc”.

*Docente de la Escuela de Pedagogía e Investigador (ra) del Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Fue necesario considerar que a medida que avanza el nivel escolar, evoluciona el nivel de dificultad de las habilidades requeridas. Así es como en el NM1, los Objetivos Fundamentales se centran en los niveles de comprensión, análisis, interpretación, producción (considerando todas las microhabilidades involucradas) y evaluación.

En ese sentido las herramientas en línea para el desarrollo del pensamiento crítico, se insertan como herramientas de apoyo a la enseñanza y aprendizaje a partir de su estrecha relación con gran parte de las habilidades expuestas en el marco curricular del nivel. En consonancia con lo expuesto, considerando las habilidades lingüísticas asociadas al cumplimiento de los OFV del NM1 y las posibilidades que ofrecen las herramientas, el presente proyecto propuso la integración de dichas herramientas en los procesos de enseñanza y aprendizaje que se realicen en el área de Lenguaje, para desarrollar las habilidades vinculadas con los Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO) de este nivel como son:

- Comunicación dialógica (conversación y discusión).
- Producción de textos.
- Relación entre hablantes y niveles de habla.
- Modalizaciones discursivas.
- Relación entre las obras literarias y su contexto de producción.
- Funciones de los medios de comunicación.

Finalmente, en función de lo anterior, se propuso una relación directa de las macrohabilidades descritas con las habilidades de pensamiento que favorecen las herramientas en línea, lo que se describe en el siguiente cuadro:

Clasificación Visual	Explicando una razón	Mostrando evidencias
<p>1. Primer nivel de habilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊙ Identificar ⊙ Redefinir criterios ⊙ Priorizar ⊙ Jerarquizar ⊙ Relacionar ⊙ Organizar ⊙ Reconocer <p>2. Segundo nivel:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊙ Inferir ⊙ Comparar ⊙ Razonar ⊙ Comprender 	<p>1. Habilidades de relación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊙ Establecer relaciones causales y consecutivas. ⊙ Relacionar ⊙ Organizar <p>2. Habilidades de comprensión:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊙ Entender. ⊙ Representar. ⊙ Analizar. <p>3. Habilidades de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊙ Analizar. ⊙ Contrastar. ⊙ Formular hipótesis. ⊙ Razonar. ⊙ Evaluar. ⊙ Discutir. 	<p>1. Habilidades ligadas a pensamiento crítico (Santiuste et al., 2001)</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊙ Analizar (identificar y descubrir relaciones). ⊙ Inferir (<i>interpretar, traducir, extrapolar</i>). ⊙ Razonar (<i>formular hipótesis, concluir mediante procesos inductivos y deductivos</i>). ⊙ Solucionar problemas (<i>identificar, analizar, evaluar</i>). ⊙ Tomar decisiones (<i>seguir objetivos, identificar alternativas, analizar, evaluar, poner en práctica</i>). <p>2. Otras habilidades involucradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊙ Comprender. ⊙ Valorar. ⊙ Fundamentar. ⊙ Discutir.

Tabla: "Relaciones entre las habilidades lingüísticas y las Herramientas para pensar"

METODOLOGÍA

Diseño

El diseño metodológico utilizado en este proyecto fue el de Investigación Evaluativa, con énfasis en poder constatar la pertinencia y efectividad, de la propuesta de trabajo desarrollada para el uso de las herramientas en línea para el desarrollo del pensamiento crítico, y por otra la propia propuesta desarrollada para este proyecto en función de las prácticas docentes.

Se consideraron para ello técnicas de recolección de información de corte cuanti y cualitativo. Desde la perspectiva cualitativa se desarrolló un análisis de los componentes curriculares, profundizando tanto en el diseño como en las prácticas concretas generadas por la implementación del mismo. Paralelamente se realizó una valoración de la apreciación sobre los resultados de aprendizaje relacionados con la implementación del proyecto y, desde una perspectiva cuantitativa, se verificaron los aprendizajes logrados por los estudiantes de los establecimientos participantes través de la utilización de test estandarizados e informales. Para ello se implementaron

evaluaciones de pre y post test, con el propósito de estimar el nivel de aprendizaje logrado por los estudiantes en relación a las habilidades cognitivas de alto orden con uso de tecnología.

La aplicación de las Herramientas para el Desarrollo del Pensamiento Crítico constituyó el eje articulador del proyecto. Todo el trabajo de creación y reflexión previo realizado por los profesores en los Círculos de Aprendizaje Profesional se concreta y adquiere sentido en la sala de clases. El diseño del proyecto contempló la aplicación de todas las herramientas al menos una vez por aula, de lo cual debía quedar registro en la bitácora personal de cada docente participante. En ella se consignaban los alcances de la aplicación, los aciertos y dificultades encontradas, observaciones generales y recomendaciones. Este instrumento era el principal insumo para la etapa de reflexión y reformulación de los diseños en las reuniones de Círculo de Aprendizaje Profesional.

La dinámica utilizada para el diseño de las propuestas de aulas o planes de unidad que se implementaron y que permitieron a



los docentes llevar a cabo procesos de construcción colaborativa y reflexión dialógica, fue la conformación de Círculos de Aprendizaje Profesional o también llamados Círculos de Reflexión Profesional Docente, estrategia desarrollada desde el año 2006 por el Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Cada círculo estaba compuesto por 4 docentes del subsector del Lengua Castellana y Comunicación, más sus correspondientes Jefes de Unidad Técnico Pedagógica y un asesor curricular tecnológico en el rol de "Amigo Crítico" (critical friend).

En cada una de estas instancias, se diseñaban colaborativamente los planes de unidad considerando las actividades específicas para cada herramienta tecnológica en línea, las cuales debían ser aplicadas por dos docentes inicialmente para luego presentarlas al círculo y en conjunto evaluar y reflexionar sobre dichas aplicaciones, de manera que posteriormente, reformularan con los pares el diseño inicial en función de la evaluación recibida. Resultando un total de 12 realizaciones como mínimo por círculo para las tres herramientas en línea, en el caso

óptimo. La realidad particular de cada círculo, estuvo influida por variados factores que fueron determinantes para la cantidad de aplicaciones reales que se pudieron alcanzar. En promedio, los Círculos tuvieron 11 aplicaciones cada uno, lo que corresponde a una cifra satisfactoria para los objetivos del proyecto. A continuación se expone el detalle de las aplicaciones llevadas a cabo:

*Docente de la Escuela de Pedagogía e Investigador (ra) del Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Grupo de Establecimientos	Herramientas			Total
	Clasificador visual	Explicando una razón	Mostrando Evidencias	
Valparaíso Centro	4	4	3	11
Valparaíso Almendral	4	4	4	12
Valparaíso Playa Ancha	4	4	4	12
Viña del Mar	3	4	1	8
Quilpué y Villa Alemana	3	3	2	8

Tabla 3: Número de Aplicaciones de las Herramientas para el Desarrollo del Pensamiento Crítico por Círculo de Aprendizaje Profesional

Muestra

Para el análisis final de los resultados del proyecto se consideró a los sujetos que rindieron tanto los pre como los pos test de las evaluaciones diseñadas, lo que redujo la muestra inicial a los niveles y porcentajes que se presentan a continuación. Es importante considerar que al someter a análisis estadístico el número total de casos considerados, sigue presentando niveles de confianza y márgenes de error aceptables:

Test	Pretest	Postest	Total considerado para el análisis	Error \pm (%)	Nivel de Confianza
DAT	706	471	428	3	95%
Longeot	633	483	394	3	95%
Curricular	647	424	396	3	95%

Tabla 4: Número de casos considerados para el análisis de los resultados

Método de recolección de datos

Se implementaron evaluaciones de corte cuantitativo antes-después de la implementación (a modo de pre y postest), y que se refieren a aprendizajes tanto sobre lo disciplinar como sobre las habilidades de pensamiento, los instrumentos utilizados para la obtención de la información fueron:

- Test de Aptitudes Diferenciales (DAT V) específicamente el Subtest de Razonamiento Abstracto.
- Test de Operaciones Formales Lógicas Proposicionales (TOFLP de Longeot). Adaptación de M. Chadwick y E. Orellana.

- Test de Lenguaje y Comunicación, específicamente desarrollado y validado para el proyecto

Para la aplicación de los instrumentos de corte cuantitativo, se realizó la toma de los pre test durante el mes de agosto, y de los pos test durante el mes de diciembre. En los días acordados previamente con los establecimientos, los amigos críticos aplicaron los instrumentos de evaluación a los estudiantes, siempre respetando el horario normal de clases y la disponibilidad de tiempo del profesor a cargo del curso. Lo anterior siguiendo un mismo protocolo para las 20 aulas participantes, el cual estipulaba lo siguiente:

*Docente de la Escuela de Pedagogía e Investigador (ra) del Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

- En una sesión de 90 minutos se aplica los dos test del ámbito cognitivo.
- En una sesión de 90 minutos se aplica el test del ámbito curricular.

En el caso de los instrumentos de corte cualitativo, las bitácoras del docente eran completadas cada vez que se termina la implementación de una herramienta, proceso que era verificado por el amigo crítico en el Círculo de Aprendizaje Profesional. Además para relevar más información de corte cualitativo del proyecto se realizaron: a) grupos focales con estudiantes y docentes para obtener apreciaciones sobre la implementación del proyecto; b) entrevistas estructuradas a docentes para obtener información apreciativa más directa sobre la implementación del programa; c) Pautas de observación de clases, tanto para caracterizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, como para detectar la forma en que los estudiantes estaban desarrollando las habilidades que se querían favorecer.

La realización de las entrevistas y focos grupales se desarrolló durante el mes de noviembre en los establecimientos

educacionales. En el caso de las entrevistas y focos grupales a los estudiantes, y en dependencias de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso en el caso del foco grupal a los docentes. En el caso de las observaciones de clases, estas fueron desarrolladas aleatoriamente a todos los establecimientos participantes, previa confirmación con el docente del día que realizaría la implementación de la herramienta con estudiantes.

Método de análisis de datos

Para la corrección y análisis de los resultados de los pretest y posttest, se utilizaron las orientaciones de los fundamentos teóricos de cada uno de los instrumentos utilizados y principalmente se realizaron análisis de corte cuantitativo usando estadísticos de distribución de normalidad y desempeño utilizando para ello el software estadístico SPSS en su versión 15, además de análisis cualitativos de corte descriptivo

En el caso del análisis de la información recogida a través de los instrumentos de corte cualitativo, se utilizó como herramienta informática de apoyo el software de análisis cualitativo de uso libre Weft QDA, el que permite el levantamiento de categorías sobre información textual (contenido).

Resultados

El proyecto se planteó con el objetivo principal de desarrollar habilidades cognitivas de alto orden en un nivel intrapersonal e interpersonal en estudiantes de NM1, para potenciar el uso de destrezas efectivas de argumentación. Para dar

cuenta de los resultados en este ámbito a continuación se presenta el análisis de los datos cualitativos y cuantitativos emanados de los instrumentos aplicados durante el desarrollo de la investigación y los antecedentes que emanan de las observaciones de clases, entrevistas de los docentes y focos grupales desarrollados.

⊙ Análisis de resultados de test cognitivos

El test DAT-V es uno de los instrumentos más utilizados y de mayor prestigio para la evaluación de aptitudes. Se utilizó con el propósito de conocer el nivel de razonamiento con figuras y/o dibujos geométricos, a través de la completación de secuencias determinando las reglas implícitas en las relaciones entre los elementos. Este tipo de razonamiento es relevante en tareas escolares u ocupaciones que exigen habilidad para establecer relaciones entre objetos, exigencias actuales de los estudiantes que participaron del proyecto. Los resultados alcanzados son los siguientes:

*Docente de la Escuela de Pedagogía e Investigador (ra) del Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

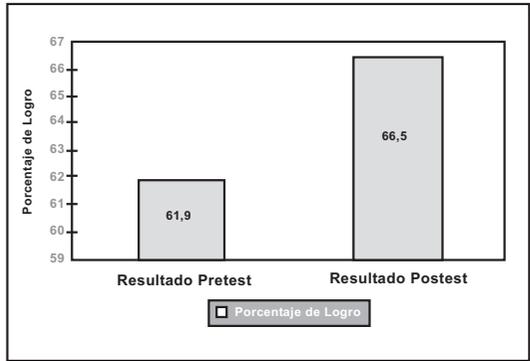


Gráfico 1: Resultado final del Test DAT-V en el Pretest y Posttest

En términos generales, los resultados del test DAT-V mejoran en un 4,6% en el porcentaje de respuestas correctas, y por tanto ítemes logrados correctamente, entre el pretest y el posttest.

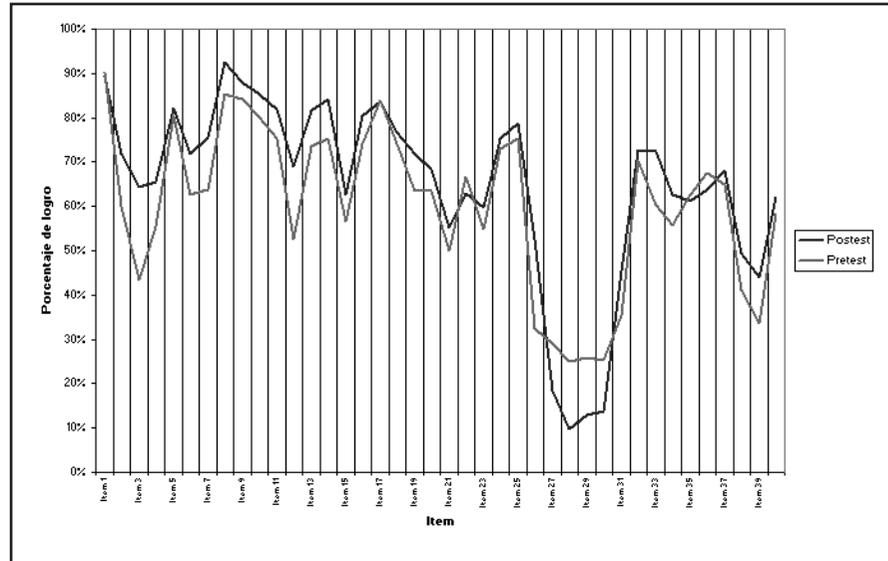


Gráfico 2: Comparación de los resultados Test DAT-V por ítem de pre y pos test

Este gráfico permite apreciar el comportamiento de los logros alcanzados entre los pretest y los posttest aplicados, comparando los resultados obtenidos por los estudiantes en ambas pruebas. En él se puede observar un comportamiento más bien estable y homogéneo de los resultados, con pequeños incrementos en la mayor parte de los ítems observados, y algunas diferencias entre ellos, tanto en el

incremento del puntaje como en su retroceso entre ambas pruebas, en algunos pocos ítems específicos.

El gráfico 3 muestra como en 8 (20%) de los 40 ítems aplicados en el test DAT, los resultados en el posttest con respecto al pretest fueron inferiores, en 1 (2,5%) se mantuvo y en los 31 ítems restantes (77,5%) fueron superiores. En este último punto se

*Docente de la Escuela de Pedagogía e Investigador (ra) del Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

destacan los significativos incrementos alcanzados en los ítem 3 y 26 que se incrementan sobre un 20% en sus resultados de logro, mientras los ítem 7, 12, 31, 33 y 39 se incrementan sobre el 10%. Los restantes resultados mejoran levemente hasta alcanzar un 10%.

Otro número de ítem muestran retrocesos en los logros alcanzados entre lo pretest y los postest, como los ítem 27, 28, 29 y 30, que retroceden por sobre el 10%, y el 22 y 36 que retroceden en torno al 5%.

Todos estos datos se pueden apreciar de mejor manera en el gráfico 3:

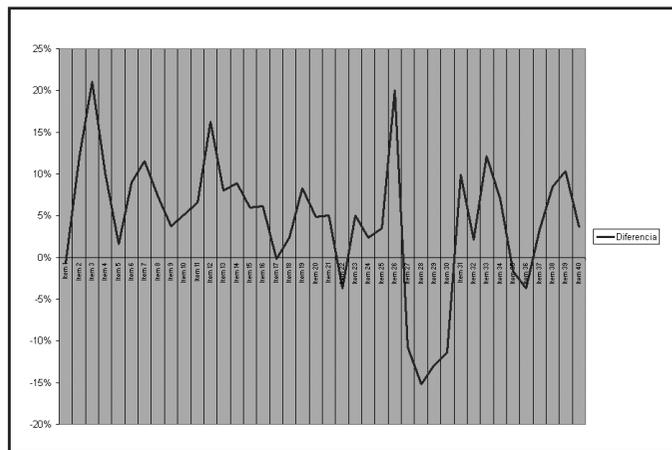


Gráfico 3: Diferencia en la puntuación Test DAT-V por ítem entre pre y postest

Las características de todos los ítems, tanto los que evidencian avances como los que retroceden en relación al logro, es que poseen grados de dificultad y de exigencias muy similares, por lo tanto no es posible determinar la razón del retroceso en el logro de algunos puntajes, ya que en todos se solicita establecer un patrón de comportamiento de las relaciones de los elementos presentes y a partir de ellos es posible concluir la respuesta seleccionándola de un grupo de alternativas.

El análisis de los resultados del Test DAT-V al comparar el pre test con el pos test, considerando la muestra total, demuestra la existencia de diferencias significativas a favor del pos test ($\text{sig}=0,000$), demostrando ganancias en los aprendizajes medidos posibles de ser atribuidas al proyecto.

Por otra parte la utilización del Test de Operaciones Lógicas Formales Proposicionales, obedece a la necesidad de conocer las variaciones en los logros de las habilidades que hacen referencia al pensamiento lógico, el cual según Inhelder y Piaget (1955) se ubica en el período de las operaciones formales constituyéndose

en el último del desarrollo intelectual del hombre, atribuyéndosele la máxima importancia tanto en el área de desarrollo de los procesos cognitivos como sociales

En la tabla siguiente se puede evidenciar las habilidades requeridas en este instrumento, las que serán utilizadas para el análisis de los resultados de los estudiantes participantes, y que poseen estrecha relación con las habilidades necesarias para el trabajo de las herramientas de pensamiento crítico.

Problema	Estructura operatoria	Operación lógica requerida
1	Concreta	Composición transitiva de clases (ejemplo)
2	Concreta	Composición transitiva de relaciones
3	Concreta	Composición transitiva de clases
4	Concreta	Reversibilidad de la inclusión de parte en todo
5	Concreta	Reversibilidad de las relaciones reciprocas
6	Concreta	Reversibilidad de las relaciones reciprocas
6	Formal A	Mecanismo de implicación (ejemplo)
2	Formal A	Mecanismo de negación o de inversión de la disyunción de la implicación.
3	Formal A	Mecanismo de la equivalencia y la alternativa exclusiva.
4	Formal B	Mecanismo de implicación.
5	Formal A	Mecanismo de negación o de inversión de la disyunción de la implicación.
6	Formal B	Mecanismo de implicación.
7	Formal A	Mecanismo de equivalencia y de la alternativa exclusiva.

Tabla 5: Habilidades requeridas para resolver el test TOLFP (Longeot)

Los resultados obtenidos en las evaluaciones de pre y posttest en este instrumento dan cuenta de un logro porcentual importante al final del período de implementación del proyecto, sin embargo los niveles de logro son bajos en razón de no alcanzar un logro mínimo en los indicadores totales del test, encontrándose 14 aulas que corresponde al 82,35% de las medidas, se ubican en la categoría más baja de razonamiento lógico formal "Concreto superior" con un promedio de respuestas correctas de 5,23 de un máximo de 11, lo que implica que la mayoría de los estudiantes de la muestra están recién iniciando un desarrollo formal de pensamiento (según los estadios descritos por Piaget), lo que corresponde a la edad de 12 años en adelante, siendo la edad promedio de los estudiantes de la muestra entre 14 y 15 años.

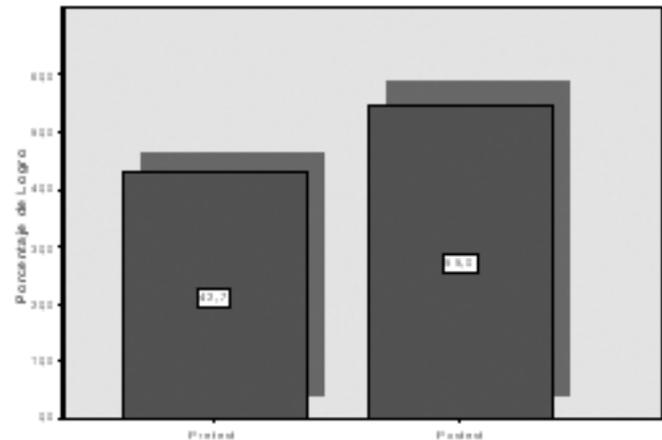
Círculos	Establecimiento	Pretest	Postest	Promedio final	
Valparaíso Centro	Liceo Eduardo de la Barra	4.93	5.79	5.36	Concreto superior
	Liceo Matilde Brandau	2.00	3.39	2.69	Concreto superior
	Colegio Leonardo Murialdo	4.38	5.27	4.83	Concreto superior
Valparaíso Almendral	Colegio David Trumbull	6.76	5.47	6.12	Formal inferior o Formal A
	Colegio Nuestra Sra. Lourdes	7.79	7.07	7.43	Formal inferior o Formal A
	Colegio Juana Ross	9.35	6.16	7.76	Formal inferior o Formal A
	Liceo Pedro Montt	5.00	2.69	3.85	Concreto superior
Valparaíso Playa Ancha	Colegio Luterano	4.50	6.77	5.64	Concreto superior
	Colegio María Auxiliadora	4.12	7.04	5.58	Concreto superior
	Colegio Patricio Lynch	4.00	6.60	5.30	Concreto superior
	Colegio Santo Domingo	5.09	6.43	5.76	Concreto superior
Quilpue – Villa Alemana	Liceo Juan XXIII	3.41	7.21	5.31	Concreto superior
	Colegio Nacional Santa Ana 1 B	3.50	7.50	5.50	Concreto superior
	Colegio Nacional Santa Ana 1 C	3.50	6.39	4.95	Concreto superior
	Colegio Amuillán	2.00	6.44	4.22	Concreto superior
Viña del Mar	Liceo Guillermo Rivera	2.91	3.82	3.36	Concreto superior
	Integrity Collage	4.60	5.80	5.20	Concreto superior

Tabla 6: Resultados por establecimiento del test TOLFP (Longeot)

Es importante destacar que la complejidad en la resolución de este instrumento está estrechamente relacionada con las estrategias de comprensión lectora que posean los estudiantes y las habilidades de establecimiento de relaciones de los antecedentes presentados. Elementos que por cierto están claramente involucrados en el trabajo con las herramientas de Explicando una Razón y Mostrando Evidencias, y que se estima pudieran ser la explicación del porcentaje de logro evidenciado en este test.

A continuación se presentan los siguientes gráficos que dan cuenta del nivel de apropiación y logro de los estudiantes en estos tópicos.

Gráfico 4: Resultados Test TOLFP (Longeot) para Pretest y Postest



*Docente de la Escuela de Pedagogía e Investigador (ra) del Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Comparados los resultados obtenidos entre el pretest y el postest del test TOFLP (Longeot), es posible apreciar un incremento en los resultados de logro que alcanza al 12.3%. No obstante lo anterior hay que hacer notar que en el caso del pretest el resultado de logro es levemente superior al 40% mientras en el postest se acerca al 55%.

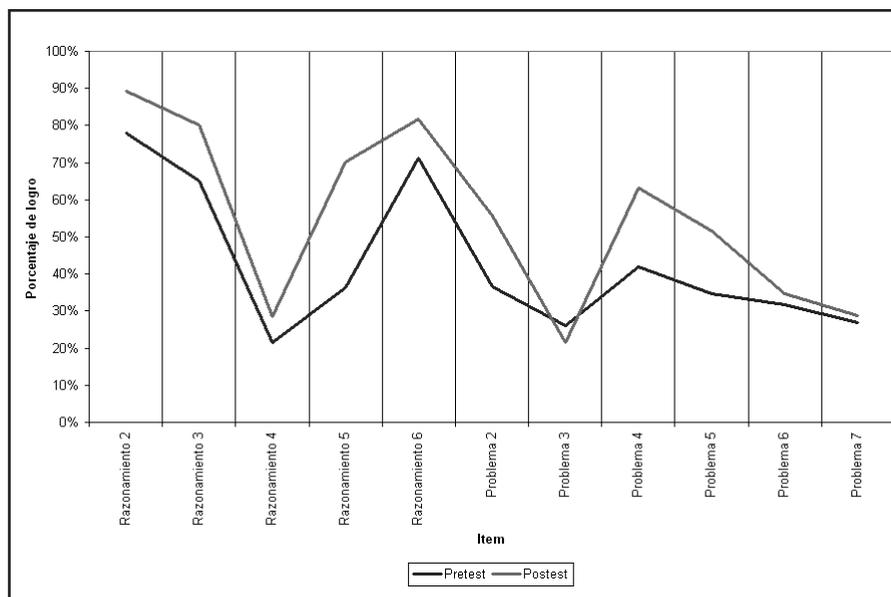


Gráfico 5: Resultado Test TOLFP (Longeot) por problema

Este gráfico permite apreciar el comportamiento de los logros alcanzados entre los pretest y los postest aplicados en el test TOFLP (Longeot), tanto para los ítems asociados a razonamiento como a problemas, comparando los resultados obtenidos por los estudiantes en ambas pruebas. En él se puede observar avances importantes en un número significativo de los ítems, y retroceso sólo en una de las preguntas.

El gráfico 6 que se presenta a continuación muestra como en los 5 ítem de razonamiento, es decir en el 100% de ellos, los puntajes mejoran, mientras que en 5 de los 6 ítem de problemas, es decir el 83,3%, los resultados también progresan de manera importante. Hay un sólo ítem en el cual se evidencia un retroceso, que corresponde al ítem 3 de problema, que requiere por parte de los estudiantes utilizar mecanismos de equivalencia y alternancia de datos y de factores de forma que permita la reversibilidad de las relaciones que se establecían en los enunciados, resultando por cierto muy complejos y de un alto nivel de abstracción. No obstante lo anterior se registra en promedio un incremento de 12.18% en la totalidad de los ítem evaluados.

Los incrementos en algunos casos son bastantes significativos, como en el número 5 de razonamiento que incrementa el resultado en un 34% y el número 4 de problemas que lo hace en un 21%. Luego están los ítem de razonamiento 2, 3 y 6 que avanzan todos por sobre el 10% y de problemas 2 y 5 que avanzan sobre un 15% ambos. Con incrementos menos importantes están los ítems de razonamiento 4, y problemas 6 y 7, con un 7%, 3% y 2% respectivamente.

Todos estos datos se pueden apreciar de mejor manera en el siguiente gráfico:

*Docente de la Escuela de Pedagogía e Investigador (ra) del Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

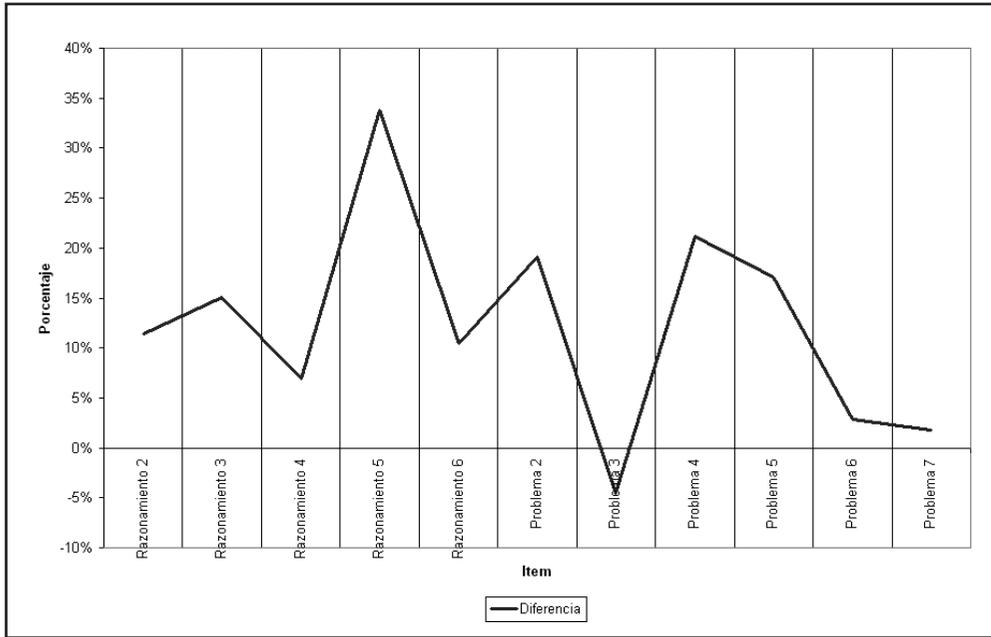


Gráfico 6: Diferencia en la puntuación Test TOLFP (Longeot) por problema

El análisis de los resultados del test TOFLP de Longeot al comparar el pre test con el post test, considerando la muestra total, demuestra la existencia de diferencias significativas a favor del post test (sig=0,000), demostrando ganancias en los aprendizajes medidos, posibles de ser atribuidos al proyecto.

Finalmente, en el ámbito cognitivo, la percepción de los estudiantes en relación a la adquisición de habilidades de pensamiento de alto orden, la evidencia obtenida da cuenta del desarrollo de estas habilidades, o la toma de conciencia de la existencia de las mismas, reconociéndolas como un recurso importante para su desempeño académico, lo que se reflejaba en estrategias reales de búsqueda de información, inferencia de conclusiones, capacidad de análisis y discriminación de elementos relevantes, categorización de las ideas y por sobre todo, énfasis en la resolución de una situación problemática a resolver, por ejemplo la búsqueda clara de fundamentos para sustentar una tesis. Los estudiantes avalan lo anteriormente descrito con las siguientes apreciaciones:

al hacer eso, es decir ver tantas páginas, uno tiene que discriminar. Leer detenidamente y ver lo que sirve y lo que no.

focus grupal estudiantes Playa Ancha [6723-6844]

Teníamos que tratar de comprender el por qué se relacionaba, más que el poner los conceptos, teníamos que fundamentar por qué los ubicábamos en algún lugar, y creo que eso es más significativo y útil.

focus grupal Quilpué [8179-8380]

Es que no era tanto inventar, porque no era algo tan rígido, si no que con esquemas, conceptos, al trabajar nosotros esa parte de razonar por que paso esto, nosotros no estamos haciendo funcionar sólo lo que es la memoria, sino que saber desarrollar la idea....

focus grupal Quilpué [9307-9569]

Es que nosotros nos basábamos en el conocimiento del autor, y teníamos que inferir de su opinión y llegar a una opinión propia. Y eso te hacía tener que pensar, pensar y sacar la conclusión. Y si no se sacaba la conclusión tenías que

*Docente de la Escuela de Pedagogía e Investigador (ra) del Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

preguntarle a tu compañero, hasta sacar y hacer una buena conclusión.

focus grupal Quilpué [12187-12493]

⊙ **Análisis de resultados de test curricular**

El diseño pedagógico se centró en el desarrollo de las habilidades lingüísticas asociadas a los cuatro dominios lingüísticos: hablar, escuchar, leer y escribir (Cassany, Luna y Sanz, 1994) que intervienen en la mejora de la competencia comunicativa. Las herramientas interactivas para el desarrollo del pensamiento crítico incentivan un conjunto de habilidades asociadas a los procesos lingüísticos. A continuación se explican en detalle para cada herramienta:

- Clasificador Visual: identificar, redefinir criterios, priorizar, jerarquizar, relacionar, organizar, reconocer, inferir, comparar, razonar y comprender.

- Explicando una razón: habilidades de relación (establecer relaciones causales y consecutivas, relacionar, organizar), habilidades de comprensión (entender, representar, analizar), habilidades de investigación (analizar, contrastar, formular hipótesis, razonar, evaluar, discutir).

- Mostrando evidencias: comprender, valorar, fundamentar y habilidades ligadas a pensamiento crítico (Santiuste et al., 2001): analizar (identificar y descubrir relaciones), inferir (interpretar, traducir, extrapolar), razonar (formular hipótesis, concluir mediante procesos inductivos y deductivos), solucionar problemas (identificar, analizar, evaluar), tomar decisiones (seguir objetivos, identificar alternativas, analizar, evaluar, poner en práctica).

Para la constatación de los aprendizajes logrados por los estudiantes a nivel curricular, o de que forma habían transferidos los aprendizajes alcanzados en relación a las habilidades de pensamiento de nivel superior a partir del trabajo con las herramientas en línea, se diseñó un test curricular que tenía como propósito general evaluar las competencias de los estudiantes participantes en el área de Lengua Castellana y Comunicación, el que estaba constituido por tres ítems, los que a su vez se subdividían en actividades, según el procedimiento y las habilidades involucradas, y consideraba las tres herramientas para de pensamiento crítico: Ítem 1 focalizado en las habilidades de la herramienta Clasificación visual; Ítem 2

focalizado en las habilidades de la herramienta Explicando una razón; y Ítem 3 focalizado en las habilidades de la herramienta Mostrando evidencias, además de los Aprendizajes Esperados y Contenidos Mínimos de NB6 del marco curricular nacional.

Los resultados generales obtenidos en el test curricular por los estudiantes de los establecimientos objeto de estudio fueron los siguientes:

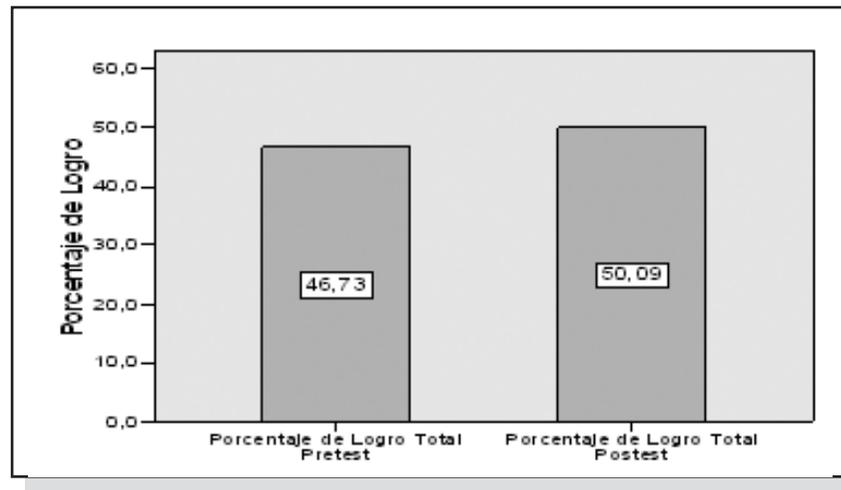


Gráfico 7: Resultados Generales de Logro para el Test Curricular

*Docente de la Escuela de Pedagogía e Investigador (ra) del Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Considerando los resultados totales de logro obtenidos por los estudiantes en la aplicación del test curricular, estos muestra un incremento de 3.36% entre los resultados del pretest y el posttest.

la frecuencia de respuesta o distribución de puntajes por actividad de manera general.

A continuación se presenta un análisis de los resultados del test por ítem y actividad, en función de los tipos de respuestas. La distribución de puntajes corresponde a la frecuencia de respuesta evidenciadas por los sujetos en las distintas actividades descritas. De esta manera, se pueden identificar 5 tipos de respuesta:

- Puntaje nulo (no contesta).
- Puntaje bajo (hasta un 25% de logro).
- Puntaje mediano (entre un 25 y 50% de logro).
- Puntaje alto (entre un 50 y 75% de logro).
- Puntaje máximo (alrededor del 100% de logro).

De manera general, se puede señalar que los estudiantes obtuvieron una mejor distribución de puntajes en el post-test que en el pre-test, disminuyendo los puntajes bajo y nulo, aumentando los puntajes medianos, altos y máximos. A continuación se explica en detalle el comportamiento de



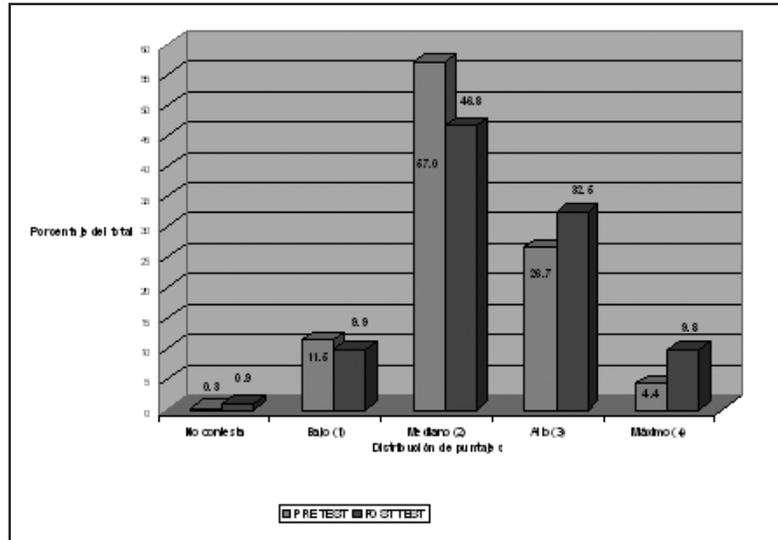


Gráfico 8: Distribución de los resultados Test Curricular Ítem 1 Actividad 1

En el gráfico se observa el comportamiento total de los estudiantes, según su tipo de respuesta en la actividad 1 del ítem 1, durante el pre-test y el post-test. En la evaluación diagnóstica, la mayor parte de los puntajes se ubicó en un tramo mediano de respuesta. Esto significa que en el momento de la aplicación, sobre el 55% de los estudiantes evaluados fue capaz de identificar información relevante, pero no de organizarla según su grado de

importancia. En el post-test, sin embargo, la cantidad de respuestas de este tipo bajo en 10 puntos porcentuales, mejorando la cantidad de respuesta altas (de un 25% a alrededor de un 33%) y máximas (en relación a un 5% de avance).

Es posible señalar al respecto, que gracias a la intervención hubo un cierto desplazamiento entre los tipos de puntaje obtenidos por los estudiantes, desde los

*Docente de la Escuela de Pedagogía e Investigador (ra) del Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

puntajes medios y bajos a los puntajes altos y máximos. Esto puede tener su explicación en que la herramienta "Clasificación Visual", identificable en las habilidades de organización con este ítem, fue la más trabajada por los establecimientos. Nos indica una mejora general leve, pero importante en las habilidades de organización, clasificación, razonamiento y establecimiento de relaciones de los estudiantes, resultado que se corresponde con el alcanzado en el test cognitivo TOFLP.

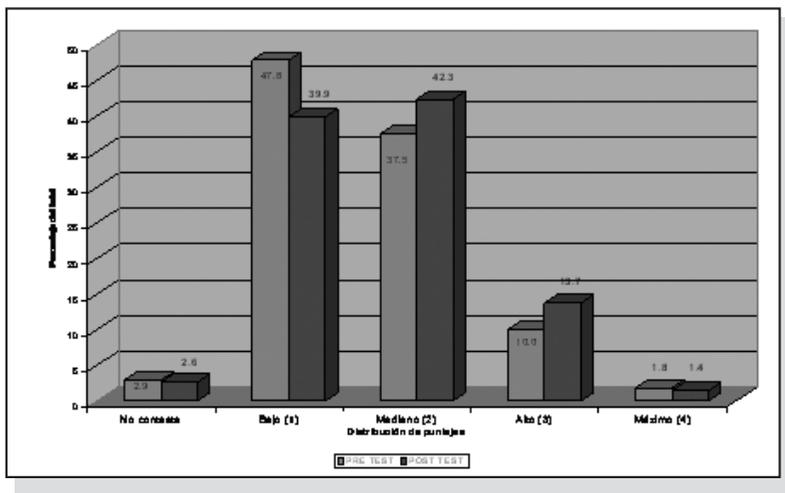


Gráfico 9: Distribución de los resultados Test Curricular Ítem 1 Actividad 2

En esta actividad, podemos observar que en el pre-test la mayoría de los puntajes se ubica en un rango bajo (48% del total), lo que significa que gran parte de los estudiantes presentaba dificultades para fundamentar las relaciones establecidas en la actividad anterior. En el post-test esta situación mejora, situándose el grueso de las respuestas en un nivel medio (40% del total) y aumentando la cantidad de puntajes altos (de un 9 a un 14% del total). Esto manifiesta un leve desplazamiento del tipo de respuesta, a raíz de un pequeño progreso en la habilidad de fundamentar por parte de los estudiantes.

En la primera actividad del segundo ítem, la distribución de puntajes manifiesta una diferencia respecto de lo observado en las actividades anteriores. En este caso, el pre-test presenta la mayoría de las respuestas en un nivel alto (32% del total), mejorando los resultados en el post-test, que ubica la gran parte de los puntajes en el nivel máximo (alrededor de un 28% del total).

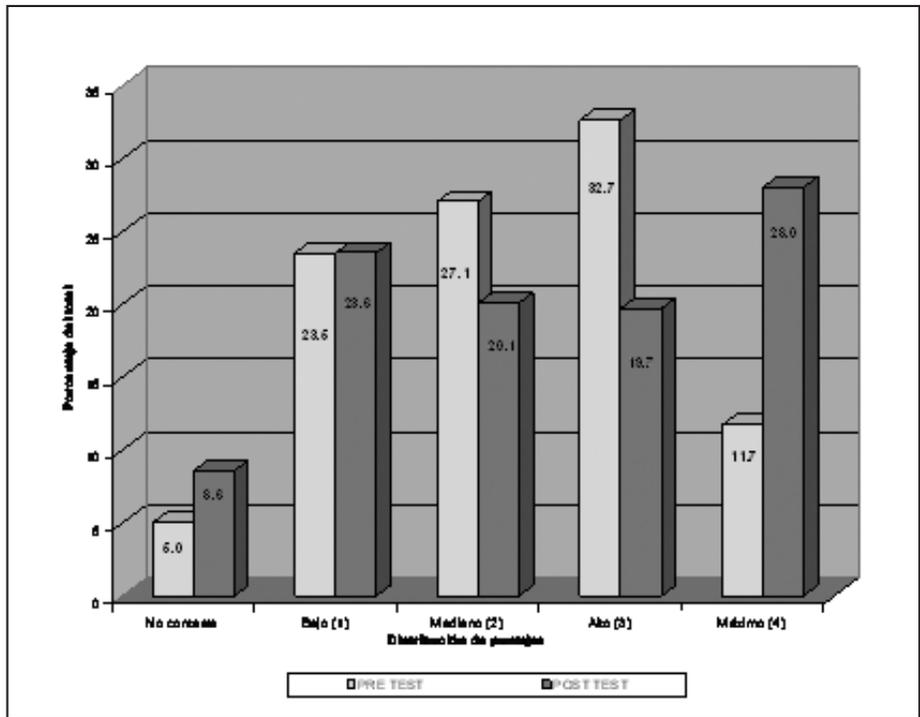


Gráfico 10: Distribución de los resultados Test Curricular Ítem 2 Actividad 1

Esta distribución de puntajes señala que al iniciar la intervención, alrededor del 23% de los estudiantes no era capaz de comprender un texto causa-efecto; un 25% era capaz sólo de comprenderlo en parte y el grueso de la población en estudio (casi el 50%) podía comprenderlo, realizar inferencias y establecer relaciones lógicas entre sus partes. Al finalizar la intervención, la cantidad de estudiantes capaz de cumplir eficientemente con la tarea se mantuvo, pero mejoró su calidad de respuesta, como demuestra el traslado de puntajes altos a puntajes máximos.

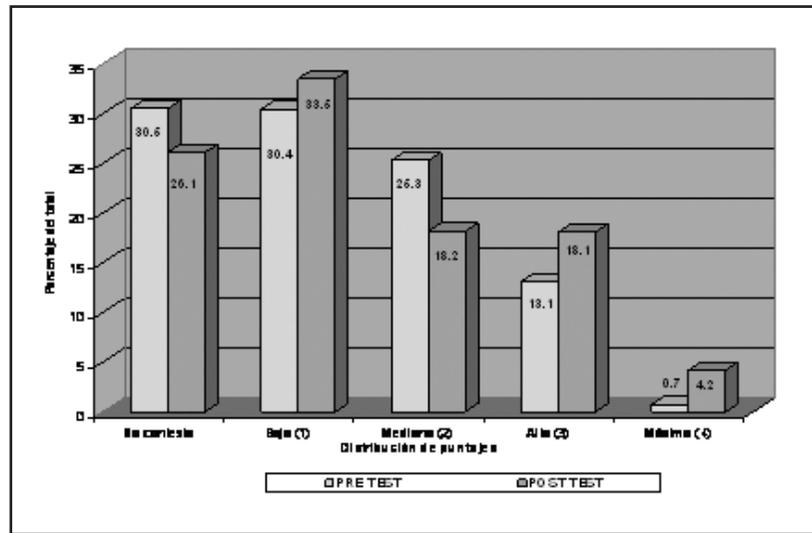


Gráfico 11: Distribución de los resultados Test Curricular Ítem 2 Actividad 2

*Docente de la Escuela de Pedagogía e Investigador (ra) del Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Esta actividad manifiesta en las dos evaluaciones un alto porcentaje de respuestas anuladas o sin contestar (30% pre-test, 25% post-test). Además, tanto en las pruebas iniciales como en las finales, el grueso de la población estudiada obtuvo un puntaje bajo (casi 30% pre-test, 33% post-test). Esto indica que al momento de iniciar la intervención (pre-test), alrededor del 60% de los estudiantes no tenía adquirida la habilidad de relacionar causas y consecuencias, ni era capaz de explicar

lógicamente sus relaciones; casi el 25% establecía algunas relaciones, pero no razonaba sus vínculos y sólo un 12% del total podía establecer relaciones causa-afecto y explicarlas razonadamente. Según el post-test, disminuyó la cantidad de puntajes medios y se acrecentaron los puntajes altos y máximos en alrededor de un 10%, creciendo levemente el grupo de estudiantes capaz de realizar eficientemente la tarea.

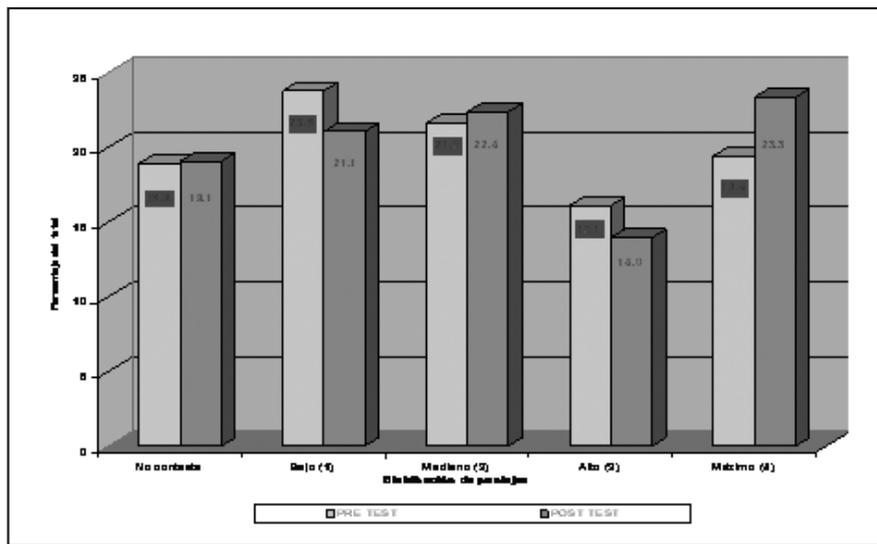


Gráfico 12: Distribución de los resultados Test Curricular Ítem 3

En este ítem, la frecuencia de respuesta es bastante similar. En el pre-test, la mayor cantidad de respuesta se encuentra en el puntaje bajo (23,8%), le sigue el puntaje medio (20% de las respuestas) y las preguntas sin contestar (19% del total). Sólo un 15% de las respuestas está en el nivel alto y un 19% en el rango máximo. Esto indica que al momento de comenzar la intervención más del 60% del grupo estudiado tenía

dificultades para comprender un texto argumentativo y alrededor del 35% podía realizar una comprensión crítica del escrito.

En el post-test, la situación mejora, desplazándose puntajes bajos al rango mediano y puntajes altos al rango máximo. De esta forma, los puntajes máximos alcanzan el 24% del total después de la intervención.

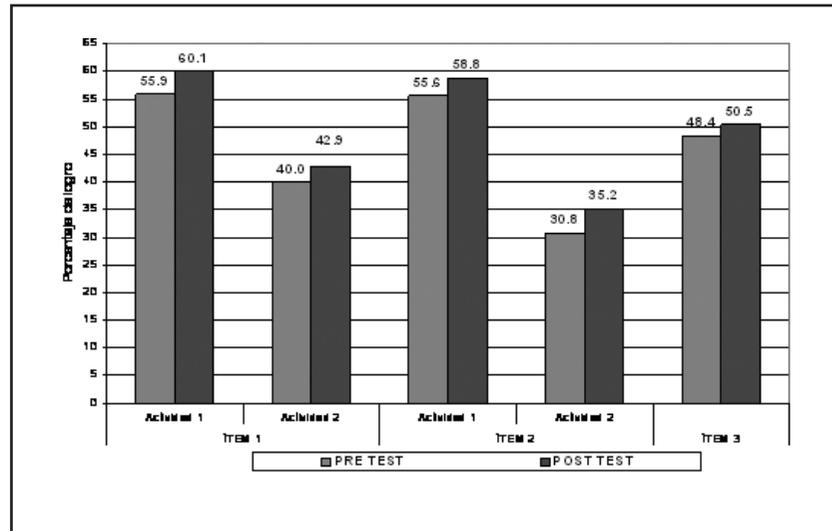


Gráfico 13: Distribución de Logro para el Test Curricular

*Docente de la Escuela de Pedagogía e Investigador (ra) del Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

En síntesis, los resultados del Test de Lenguaje y Comunicación, al comparar los pre test y los post test, demostraron la existencia de diferencias significativas a favor del post test ($\text{sig}=0,000$), es decir, evidenciaron ganancias en los aprendizajes medidos posibles de ser atribuidas al proyecto. No obstante, el porcentaje de logro, tanto en el pre-test como en el post test, fue bajo. En el pre-test los mayores logros estuvieron en la actividad 1 del ítem 1 y la actividad 1 del ítem 2 (cerca del 55%). A continuación se encuentra el ítem 3 con un 48% de logro. Los menores resultados estuvieron en la actividad 2 del ítem 1 (40% de logro) y la actividad 2 del ítem 2 (alrededor de un 35% de logro).

En el post-test, la relación entre los porcentajes de logro y las distintas actividades se mantuvo. Las actividades mejor logradas fueron la actividad 1 del ítem 1 (60% de logro) y la actividad 1 del ítem 2 (59%), seguidas por el ítem 3 (51%), la actividad 2 del ítem 1 (43% de logro) y la actividad 2 del ítem 2 (40% de logro). En el post-test, los ítems que más avance tuvieron fueron la actividad 1 del ítem 1 y la actividad 2 del ítem 2.

Esta situación puede explicarse por el nivel de dificultad de las actividades, en relación con las habilidades de pensamiento requeridas para cumplir eficientemente la tarea. Los ítems con mejores resultados se vinculan a habilidades de identificación, organización y comprensión, sin embargo las otras actividades remiten a destrezas de pensamiento mayores como relacionar, razonar, fundamentar, análisis crítico.

Finalmente, en este ámbito, y en función de los aprendizajes curriculares alcanzados por los estudiantes, estos manifiestan diversas apreciaciones respecto de los mismos, focalizando el análisis en la valoración positiva del desarrollo de la capacidad de argumentación de las ideas presentadas, habilidad que era fuertemente intencionada por la herramienta Mostrando Evidencia. Pese a que los instrumentos de corte cuantitativo no evidencian diferencias importantes en este ámbito, a juicio de los estudiantes ellos si declaran este aspecto como logrado, por ejemplo:



yo creo que ayuda en el razonamiento, por ejemplo en el mapa conceptual uno tiene que decir fundamentos, uno razona
focus grupal estudiantes valpso
[563-681]

yo creo que era bueno, pues como decíamos antes, aprendimos a argumentar, a dar opiniones y compartir diferentes puntos de vista
focus grupal estudiantes playa ancha [1780-1909]

para mi, también fue súper desafiante, ya que me costaba mucho argumentar y decir el por qué de algo, entonces fue súper desafiante.
focus grupal estudiantes valpso
[6456-6589]

si, yo creo que fue desafiante, porque uno no va a poner lo que dicen los profesores. Se supone que una opinión propia, entonces uno tiene que rebuscar lo que uno opina, y no lo que dice el profesor.
focus grupal estudiantes valpso
[6635-6837]

ii)

Conclusiones y Reflexiones

El proyecto “Pensar con Tecnología: Herramientas Interactivas para el Desarrollo del Pensamiento Crítico”, fue una propuesta de trabajo que tenía como principal propósito contribuir al desarrollo del lenguaje y la escritura a través de la potencialización de las habilidades de pensamiento de alto orden. La existencia de herramientas tecnológicas en línea para trabajar estas habilidades; una oferta formativa desarrollada para la apropiación docente de estos recursos; la oportunidad curricular que ofrecen los planes y programas de estudio del sector de Lengua Castellana y Comunicación y; una propuesta para el desarrollo de procesos de diseño y reflexión a partir de Círculos de Aprendizaje Profesional docente y acompañamiento en sus prácticas de aula, fueron los principales elementos puestos en juego al momento de implementar este proyecto.

En relación a los logros evidenciados y declarados por los estudiantes asociados al proyecto podemos destacar los siguientes:

⟨ A pesar del breve período de implementación del proyecto y el número

escaso de intervenciones en el aula, los estudiantes igualmente desarrollaron habilidades que se alinean con las de pensamiento superior, lo que se puede explicar de alguna manera por el trabajo de la comunicación dialógica implementada por el proyecto, en donde necesariamente debían trabajar argumentos fundamentados, escuchar, etc.

⟨ Los estudiantes a partir de la implementación del proyecto comienzan a comprender la importancia de desarrollar un discurso que considere argumentos, razones, etc. Lo cual en el test TEOLF (Longeot), nos muestra que si bien comienzan y se mantienen durante el proyecto en un nivel concreto superior que se ubica en un rango cercano a los 12 años, inferior a la edad promedio de 15 años, estos muestran un avance en la puntuación dentro del nivel, y que los acerca al nivel inmediatamente superior de Formal Inferior o Formal A.

⟨ El desarrollo de la habilidad lingüística de la argumentación es uno de los aspectos que más destacan los estudiantes de las actividades implementadas en aula, la cual se ve favorecida por la utilización de

habilidades de pensamiento que dicen relación con la búsqueda, selección, clasificación, análisis y evaluación de evidencias que se potencian con el uso de las herramientas tecnológicas.

⟨ Los estudiantes reconocen que las actividades propuestas para ser desarrolladas con tecnología resultaron más motivadoras; que el trabajo colaborativo desarrollado favoreció la reflexión y la posibilidad de compartir puntos de vista y soluciones negociadas a los problemas planteados; y que con todo ello se favorece el logro de los aprendizajes esperados para el sector de Lengua Castellana y Comunicación. Destacan muy especialmente la posibilidad de acceder a clases con tecnología en la cual tienen oportunidad de desarrollar sus competencias de búsqueda, selección, sistematización y presentación de información, teniendo con ello un rol más protagónico en la clase.

⟨ Los estudiantes valoran positivamente la metodología propuesta en relación a las posibilidades que el trabajo colaborativo con uso de tecnología permitió, esto reflejado especialmente en el desarrollo de

habilidades sociales como la tolerancia, el intercambio respetuoso de opiniones, la valoración del aporte del otro, la elaboración de discursos argumentados y respaldados por fuentes fidedignas de información.

⟨ Los estudiantes reconocen aprendizajes relacionados con la implementación del proyecto especialmente asociado al eje de las habilidades cognitivas, aunque no de manera conciente y claramente asociado al desarrollo de los aprendizajes esperados para el subsector de Lengua Castellana y Comunicación.

*Docente de la Escuela de Pedagogía e Investigador (ra) del Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Las instituciones educativas pueden ser decisivas para la construcción de una inteligencia que se pueda aprender. Los docentes pueden crear una cultura de la reflexión en la que los estudiantes se acostumbren a pensar en lo que están aprendiendo. Pueden ayudarlos a considerar los recursos de los que disponen y cómo emplearlos, enseñarles estrategias generales y mostrarles como usarlas para trabajar en disciplinas concretas.

Ya sea una formación centrada en la persona o una educación uniforme, será necesario reconfigurar la enseñanza y el aprendizaje si se quiere que la escuela abarque comprensión y pensamiento crítico y creativo. El estudiante, así como el docente, debe involucrarse de forma mucho más activa en la decisión de qué aprender y cómo aprenderlo y en la evaluación de si ese aprendizaje se produce realmente. Hay que prestar mayor atención a la actividad metacognitiva y hacer que los estudiantes reflexionen sobre lo que han aprendido y como emprenden ese aprendizaje. Como los propios docentes deben exhibir y encarnar estas formas de pensamiento y comprensión, se necesitan también nuevas formas de educación y perfeccionamiento para ellos.

Finalmente, es necesario dar a conocer algunas limitaciones que existieron para su implementación. La primera dice relación con el momento del año en el cual se dio inicio al proyecto, donde las condiciones pedagógicas y administrativas de los establecimientos y docentes ya están definidas para el año escolar, condicionando la búsqueda y selección de establecimiento, la programación curricular de las actividades, los tiempos disponibles para el desarrollo de los procesos de capacitación y, la disponibilidad de los docentes para participar en procesos de reflexión y acompañamiento al aula.

Por las condiciones anteriormente descritas, el proyecto pudo comenzar su implementación en aula durante el segundo semestre, período del año que fue particularmente conflictivo por movilizaciones docentes y estudiantiles que significaron suspensión de actividades, toma de recintos educacionales, recuperación de clases en diferentes horarios, y cambios en la programación de las actividades académicas. Además, un número importante de los profesores participantes debió preparar su evaluación docente durante este período, con lo que

coincidieron actividades asociadas a ese proceso, con las que se desarrollaban en el marco del proyecto.

Todo lo anteriormente descrito de alguna manera influyó en el desarrollo de las actividades consideradas en el proyecto y, eventualmente, en los logros y conclusiones que a continuación presentamos, sin embargo, los objetivos inicialmente propuestos fueron logrados satisfactoriamente y el proyecto desarrollado consideramos es una real oportunidad para introducir innovación en el aula, tanto en la práctica de los docentes, como para contribuir a los aprendizajes de los estudiantes y el desarrollo de habilidades para la vida.

*Docente de la Escuela de Pedagogía e Investigador (ra) del Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

REFERENCIAS

Cassany, D., Luna, M., Sanz, G. (1994). Enseñar Lengua. Barcelona: Editorial Grao.

Chomsky, N. (1957). Syntactic Structures. Mouton.

Edelson, D., Brown, M., Gordin, D., & Griffin, D. (1999, February). Making visualization accessible to students. GSA Today 9(2), 8-10.

Escandell, V. 1996. La Pragmática. Barcelona: Ariel

Fisher, A. (2001). Critical Thinking: An Introducción. Cambridge, Cambridge University Press

Gardner, H. (1993), La mente no escolarizada, Barcelona, Paidós

Gaskins, I. y Elliot, T. (2005), Cómo enseñar estrategias cognitivas en la escuela: El manual de Benchmark para docentes, Buenos Aires, Paidós

Gerlic, I., & Jausovec, N. (1999). Multimedia: Differences in cognitive processes observed with EEG. Educational Technology Research and Development, 47(3).

Hawes, G. Donoso, S. (2003) Pensamiento Crítico en la formación Universitaria. Documento de Trabajo 2003/6 Proyecto Mecesup TAL 0101, Talca.

Hattie, J.A. (1992). Measuring the effects of schooling. Australian Journal of Education, 36(1)

Hongladarom, S. Critical Thinking and the Realism/Anti-realism Debate en línea, revisado en agosto 2007 <http://homepage.mac.com/soraj/web/CT.html>

Hymes, D. (1971). "Competence and performance in linguistic theory" Acquisition of languages: Models and methods. Ed. Huxley and E. Ingram. New York: Academic Press. 3-23

Intel, Iniciativa Intel® Educación, en línea revisado desde abril 2007, <http://www.intel.com/education/la/es/index.htm>

Kornhaber, M.; Gardner, H.; Wake, W. (2005), Inteligencia: Múltiples perspectivas, Buenos Aires, Aique Grupo Editor

Marciales, G. (2003) Estudiantes universitarios en el tipo de creencias, estrategias e inferencias en la lectura crítica de textos, memoria presentada para optar al grado de doctor Madrid ISBN: 84-669-2349-7

Marzano, R. Brandt, R. et al (1988) Dimensions of Thinking: A Frame work for Curriculum and Instruction, Association for Supervision and Curriculum Development.



Marzano, R., Pickering, D., & Pollock, J., (2001). Classroom instruction that works. Association for Supervision and Curriculum Development: Alexandria, VA.

Mineduc (2002). Programa de estudio, Lengua Castellana y Comunicación I Medio. Ministerio de Educación.

Mineduc (2005). Marco Curricular de la Educación Media. Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Media.

Resnick, L. y Klopfer L. "Hacia un currículo para desarrollar pensamiento: una visión general", Resnick, L. y Klopfer L. (2001) Currículum y Cognición, Buenos Aires, Aique Grupo Editor S.A.

Santiuste Bermejo, V. (2001). Quelques réflexions sur la valeur éducative de la Philosophie. Conferencia presentada en las Escuelas Europeas. Seminario de Filosofía. Bruselas, Bélgica. En Marciales, G. (2003). "Pensamiento crítico: diferencias en Estudiantes universitarios en el tipo de Creencias, estrategias e inferencias en la Lectura crítica de textos". Tesis doctoral, UCM, Madrid.

Tascón, C. (2004). La potenciación de aprendizajes en un entorno t.i.c.: los mapas conceptuales como instrumento cognitivo y herramienta de aprendizaje visual. En línea revisado en agosto 2007



PIZARRAS INTERACTIVAS EN QUINTO BÁSICO INGLÉS

Pardo, R. Kimelman, E. Villarreal, G.*

RESUMEN

"La clase tradicional ya no es para estos niños, yo en la clase tradicional quedo obsoleta porque los niños ya no quieren estar sentados con la pizarra, ellos tienen que estar activos, son agentes activos no son pasivos. Eso es lo que me parecía maravilloso cuando hacia la clase, ellos iban colocando, iban moviendo."

*Profesora del Proyecto,
Escuela Municipal de la Comuna de Huechuraba.*

Durante la segunda mitad del año 2007, el Centro Comenius de la Universidad de Santiago de Chile, con el financiamiento de ENLACES, desarrolló un proyecto innovador en el campo de la educación y específicamente en el área de la enseñanza-aprendizaje del idioma inglés.

La innovación consistió en la incorporación de un recurso tecnológico avanzado –la Pizarra Digital- en los cursos de 5to básico de inglés, generando para ello recursos docentes, recursos educativos digitales y un conocimiento respecto del proceso y efectos que provocó en el aula el uso de este elemento tecnológico.

*Universidad de Santiago de Chile/ Centro Comenius

1. OBJETIVOS

El presente estudio se planteó como *objetivo principal*:

⟨ Explorar las posibilidades educativas que genera en la clase de inglés de 5° básico la incorporación de una Pizarra Digital Interactiva.

A partir de este objetivo general se definieron varios *objetivos específicos*:

⟨ Capacitar a los profesores del proyecto en el uso de la Pizarra Interactiva.

⟨ Producir un material educativo adecuado para ser utilizado en la Pizarra Interactiva.

⟨ Implementar el uso de la Pizarra Digital en un conjunto de cursos de 5to básico durante un lapso significativo.

⟨ Conocer el proceso que los docentes vivieron respecto del uso del nuevo instrumento tecnológico a su disposición y registrar el nivel de dominio y apropiación alcanzado.

⟨ Determinar los avances de los alumnos en términos de los resultados de aprendizaje.

2. METODOLOGÍA

Al tratarse de un estudio exploratorio se optó por instalar la experiencia en el 5° año de básica, por ser este el momento del ciclo lectivo en que oficialmente se comienza a impartir el idioma inglés en las escuelas y por contar con un texto oficial proporcionado por el MINEDUC.

El proyecto se desarrolló en 8 establecimientos educativos de varias comunas de Santiago que atienden a alumnos de sectores bajos y medios-bajos en términos económicos, siendo la mitad de ellos de administración municipal y la otra mitad de carácter particular-subvencionado. Casi todos estos establecimientos ya tenían relación con la pizarra interactiva pues habían participado un año antes en el proyecto de matemática interactiva con Pizarras Digitales.

CARACTERÍSTICAS DE ESTABLECIMIENTOS Y DOCENTES PARTICIPANTES

Características del Establecimiento			Características del/la Docente			
Comuna	Dependencia	Usa Texto	Años	Sexo	Título	Manejo Tecn.
RECOLETA	PART. SUB.	NO	53	FEM.	SI	MEDIO
LO PRADO	MUNICIPAL	SI	56	FEM.	NO	BAJO
CONCHAU	MUNICIPAL	SI	37	MAS.	NO	ALTO
INDEPENDENCIA	PART. SUB.	NO	30	FEM.	SI	MEDIO
SANTIAGO	MUNICIPAL	SI	60	MAS.	SI	BAJO
HUECHURABA	MUNICIPAL	SI	45	FEM.	NO	BAJO
QUILICURA	PART. SUB.	SI	32	FEM.	SI	MEDIO
QTA NORMAL	PART. SUB.	SI	45	FEM.	SI	MEDIO

* La categoría "Usa Texto" se refiere a si el docente utiliza o no el texto entregado por el MINEDUC como texto de clase, ya que cada establecimiento puede optar por ese u otro texto de referencia.

* La categoría "Título" se refiere a si cuenta con estudios específicos de pedagogía en inglés o bien no cuenta con ese título, o sea que es profesor/a de otra asignatura pero dicta igualmente inglés.

* La categoría "Manejo Tecnológico" se refiere al nivel de uso y habilidad que cada docente tiene en el área de los recursos

tecnológicos y digitales, y se definió por medio de la aplicación de una encuesta.

Para medir los efectos de la experiencia de la Pizarra Interactiva en los alumnos se utilizó un diseño metodológico de tipo cuantitativo en base a un modelo cuasi-experimental a fin de medir logros de aprendizaje atribuibles a la Pizarra. Para llevar a cabo esta medición se seleccionaron primeramente dos cursos por cada establecimiento, definiendo a uno de ellos como curso experimental y al otro como control (es decir, que en él no se utilizó la pizarra interactiva como recurso), ambos a cargo del mismo docente e

impartiendo los mismos contenidos. De esta manera se pretendió registrar con más claridad la incidencia de la variable del efecto educativo de la Pizarra Interactiva. En ambos cursos (control y experimental) de cada establecimiento se aplicó un diagnóstico al comienzo de la experiencia y una prueba al final para registrar los aprendizajes alcanzados.

Para registrar el proceso de los docentes, en relación con el uso y el dominio de la Pizarra Interactiva, se definió la realización de observaciones de clase desde el comienzo de la experiencia hasta el final de ella, acompañando estas observaciones con pequeñas conversaciones con los profesores al final de cada clase. Finalmente, se realizó una entrevista en profundidad con cada uno de ellos al cierre de la experiencia para registrar su evaluación del proceso de desarrollo que los docentes atravesaron.



3. ACTIVIDADES

Las actividades que se efectuaron correspondieron por un lado a garantizar las condiciones de implementación del Proyecto, las que consistieron básicamente en capacitar a los profesores y en producir un material digital adecuado para el uso de la Pizarra Digital en los 5tos básicos de los establecimientos involucrados. Otras acciones consistieron en la producción de información necesaria para cumplir con los objetivos de conocimiento definidos. La descripción de las actividades es la siguiente:

Proceso de Capacitación de los profesores en los aspectos básicos de la Pizarra Interactiva

Los profesores participantes del proyecto recibieron tres sesiones de capacitación de cuatro horas de duración cada una. En ellas se les informó del proyecto, se les mostró la pizarra, se les explicó el funcionamiento, las operaciones básicas y se crearon acuerdos en cuanto a las formas de comunicación y seguimiento.

La etapa de capacitación contempló como núcleo del trabajo la práctica y ejercitación

por parte de los profesores sobre el elemento tecnológico, de manera tal que se familiaricen con él y ganen confianza en su desempeño posterior en el aula.

Además, en dichas sesiones, se les presentó el material didáctico con que luego trabajarían en clases, sirviendo ello a la vez de retroalimentación para el equipo que trabajó en su diseño.

Una vez capacitados los profesores se procuró garantizar las condiciones institucionales, técnicas y de infraestructura necesarias para comenzar el proyecto en cada uno de los establecimientos. Si bien en casi todas las escuelas del proyecto ya existían pizarras interactivas, en algunas de ellas hubo que revisar y ajustar la instalación, y en una escuela hubo que colocarla pues no tenían.

Posteriormente a la capacitación presencial se dispuso una dinámica de intercambio vía mail para evacuar dudas sobre el material y el trabajo, sirviendo esto también como registro de los estados de avance e interés de los profesores y también como apoyo a estos en temas técnicos como la instalación y uso del software.

Diseño de Contenido Digital para Pizarra Interactiva

Para facilitar la tarea de los docentes se elaboró un material educativo en base al formato y contenidos del texto oficial para 5° básico, adaptándolo a las posibilidades que ofrece la Pizarra Interactiva. Este material se entregó a todos los profesores para que lo utilicen en sus clases.

Las características del material digital diseñado respondieron a la intención de generar un espacio interactivo y estimulante tanto para docentes como para los alumnos. Por tanto, los contenidos se presentaron en el marco de ejercicios y actividades en que se invitaba a los alumnos a participar de alguna manera: completando, subrayando, moviendo, activando sonido, etc.

Medición de los Resultados de Aprendizaje atribuibles a la Pizarra

Para cumplir con este objetivo se definió la aplicación de un modelo cuasi-experimental que consistió en:

- ⊙ la selección previa de dos cursos de 5to básico por establecimiento.
- ⊙ la definición de uno de ellos como experimental (uso de la Pizarra) y del otro como control (mismo docente y contenidos pero sin uso de la Pizarra).
- ⊙ la aplicación en todos los establecimientos de una prueba de diagnóstico antes del inicio del proyecto y una prueba evaluativa al final de la experiencia.

Observación y registro cualitativo del Proceso de Implementación en el Aula de la Pizarra

Para realizar las observaciones de clase con la Pizarra Digital se constituyó primeramente un equipo de observadores formados en antropología, de manera tal de que contaran con las capacidades de registro que el estudio requería. Estos observadores fueron seleccionados de un conjunto de egresados recientes que se postularon para el trabajo. Por otro lado se elaboró una pauta base de observación de aula en función de captar los procesos vitales que acontecieran en el aula.

Las clases con Pizarra Digital comenzaron luego de las vacaciones escolares de invierno en todos los establecimientos. Cada clase impartida fue acompañada y registrada por un observador, quien asistió durante todo el proceso al mismo establecimiento y curso.

Se realizaron observaciones de aula durante todo el período de intervención, es decir, desde agosto hasta fines de noviembre. En cada uno de los establecimientos incluidos se realizó la mayor cantidad de

observaciones posibles a fin de registrar todo lo que aconteciera con el uso de la Pizarra. Algunas experiencias permitieron lograr un registro completo y continuo mientras que en otras surgieron imponderables que no permitieron la misma continuidad.

Además, al final de cada clase el observador realizó una breve conversación con el docente respecto a lo acontecido con la pizarra en dicha clase, contando así con un registro inmediato acerca de cómo el docente vivió y apreció la experiencia.

4. RESULTADOS DEL ESTUDIO CUANTITATIVO: MEDICION DE LOS APRENDIZAJES

Como ya se describió, se elaboró un diseño metodológico cuantitativo para medir la incidencia de la variable Pizarra en los resultados de aprendizaje los alumnos que estuvieron expuestos a ese estímulo.

Si bien en todos los establecimientos se aplicó la medición de base inicial, no en todos pudo aplicarse la medición evaluativa final. En uno de los establecimientos se consideró pertinente no hacerlo pues la experiencia se había interrumpido luego de dos clases con la Pizarra. En otro, se intentó pero muchos de los niños ya no concurrían a la escuela y no se logró una asistencia mínima. De las 8 experiencias realizadas se cuenta por tanto con 6 mediciones completas.

Para la presentación de los resultados se optó como criterio general establecer las comparaciones de los resultados de aprendizaje de los alumnos de ambos cursos solamente a nivel de cada establecimiento. Se desechó establecer una comparación del conjunto de los cursos experimentales del estudio con todos los grupos control pues

de esa manera se distorsionaría la lectura de los resultados, dado que cada establecimiento representa una realidad diferente. Se consideró por tanto que la comparación decisiva para evaluar el efecto de la Pizarra en la clase debería verse en el comportamiento de los cursos experimental y control pertenecientes a un mismo espacio geográfico y social y que tuvieron el mismo docente a cargo de la experiencia.

Los datos se presentan por establecimiento, comparando los resultados de aprendizaje de ambos cursos y estableciendo la variación resultante en cada uno de aquellos. De esta manera se pretende visualizar:

- Si cada uno de los cursos experimentales presenta avances en sus resultados de aprendizajes respecto del momento inicial en que se comenzó a trabajar con la Pizarra en el curso. Para ello se comparan los resultados de la Prueba Final con los de la Prueba Inicial, estableciendo la diferencia que surgiera de ella.

- Si el curso experimental presenta mayores avances en sus resultados de aprendizajes respecto de los que logró el curso control, siendo que éste ha contado con el mismo docente y ha trabajado los mismos contenidos. Para ello se comparan las diferencias resultantes de las mediciones realizadas en cada curso y se establece cual es la variación entre ambas.
- Si el conjunto de las comparaciones entre el grupo experimental y control de cada establecimiento presenta la misma tendencia. Para ello se leerán las variaciones a nivel de cada establecimiento.

**CUADRO: COMPARACION DE PORCENTAJES DE RESPUESTAS CORRECTAS
(POR CURSOS Y ESTABLECIMIENTO)**

Establecimien.	A. Curso Experimental			B. Curso Control			Variac.
	P.Inicial	P. Final	Diferencia	P.Inicial	P. final	Diferencia	Dif. A-B
Conchalí	39,62%	67,27%	27,65%	41,48%	67,22%	25,74%	1,91%
Huechuraba	30,67%	54,62%	23,95%	31,31%	51,11%	19,80%	4,15%
Independencia	46,22%	59,62%	13,40%	45,79%	62,55%	16,76%	-3,36%
Santiago	42,62%	66,25%	23,63%	41,60%	54,64%	13,04%	10,59%
Lo Prado	71,40%	67,22%	-4,18%	82,68%	74,28%	-8,40%	4,22%
Recoleta	46,98%	76,67%	29,69%	56,49%	82,44%	25,95%	3,74%

* Los números representan el porcentaje de respuestas correctas del total de los alumnos que respondieron a las pruebas aplicadas.

* Las columnas de diferencia representan el porcentaje de incremento o disminución resultante de la comparación entre los resultados de las pruebas inicial y final en cada uno de los cursos.

* La última columna expresa la comparación entre los diferenciales de logro de los grupos control y experimental de cada establecimiento.

⟨ En una primera lectura de los datos se puede observar que casi todos los grupos experimentales presentan avances en los resultados de la prueba final respecto de la inicial.

Solo un caso experimental (Lo Prado) presenta una diferencia negativa. Este caso, a su vez, muestra porcentajes mucho más altos que la media en la prueba inicial, mientras que en la prueba final los porcentajes de éste son mucho más consistentes con los del conjunto.

En el caso de los grupos control también muestran todos ellos un avance respecto de la prueba inicial. El único caso en que

ello no se produce corresponde al establecimiento y profesora que siguió la misma tendencia en el grupo experimental.

⟨ Al comparar las diferencias entre los grupos control y experimental por establecimiento observamos que salvo en un caso todos muestran una diferencia a favor del grupo experimental. Es decir que en la mayor parte de los casos los grupos experimentales muestran un porcentaje de avance mayor en las pruebas que los grupos controles.

El caso en que la diferencia es a favor del grupo control (Independencia) representa el caso en que tuvieron la menor exposición a la Pizarra Interactiva del conjunto -una media hora por semana- y que además se guiaban por otro texto que el oficial, que es la base sobre la que se estructuró el material digital y también las pruebas de control.

⟨ **Como comentario general se puede inferir lo siguiente:**

○ *Que la tendencia dominante que surge de los datos construidos a partir de las pruebas aplicadas es que los grupos expuestos a la Pizarra han logrado mayores avances que los grupos control.*

- o Que cabe advertir que esa *diferencia es en casi todos los casos leve*, de alrededor de 2 al 5% de diferencia. Solo en un caso se aprecia una diferencia mayor.
- o Que para ver resultados más significativos debiera desarrollarse una experiencia más larga y sostenida de uso de la Pizarra Digital en el aula, ya que en esta oportunidad –en el mejor de los casos- se contó con poco más de tres meses.

5. RESULTADOS DEL ESTUDIO CUALITATIVO: PROCESOS Y EFECTOS DE LA PIZARRA INTERACTIVA

El estudio cualitativo consistió primeramente en construir un marco de referencia para comprender cada uno de los casos, entendiendo que cada experiencia representaba un caso específico a conocer. Resultado de ello, es la confección de ocho estudios de casos que permitieron comprender el desarrollo particular de la incorporación de la Pizarra Digital en cada curso en que se implementó la experiencia. Este material no se incorpora en este artículo debido a su extensión.

Una segunda etapa de trabajo con el material cualitativo producido consistió en la elaboración de elementos comunes que se observaron en el conjunto de los casos. Si bien en cada uno de los establecimientos la experiencia con la Pizarra Interactiva se desarrolló de maneras diferentes se trató de ubicar y reflexionar sobre algunos puntos comunes a todos ellos.

Hemos agrupado los puntos según los distintos actores y elementos que hemos distinguido en la experiencia. Estos son:

EL ESTABLECIMIENTO

Compromiso y Gestión Institucionales

Se ha observado que las condiciones organizativas y de gestión de las instituciones educativas funcionan como un elemento central para pensar la viabilidad del uso de la Pizarra Interactiva. En algunos casos la pasividad institucional no permitió operar con el instrumento, ya sea porque no se dispuso un debido lugar para utilizarla, por falta de organización horaria, o por no disponer de apoyo técnico y de recursos básicos, como es el caso de aportar parlantes adecuados para escuchar el sonido. En esas condiciones se les hizo muy difícil operar a los docentes, e incluso en algún caso no pudo continuarse con la experiencia. Por el contrario, en otros casos el apoyo institucional decidido permitió un normal funcionamiento y en algunos casos una multiplicación del recurso y la experiencia hacia otros docentes.

La incidencia del aspecto institucional también se observó en la continuidad o discontinuidad del proceso, ya que en algunos casos no se dio prioridad a mantener las clases con la Pizarra Interactiva,

por lo que la experiencia se redujo significativamente. En otras, en cambio, se privilegió y aseguró el desarrollo de las clases con la Pizarra Interactiva.

Estas observaciones dan cuenta de la necesidad de un compromiso institucional claro y práctico en la incorporación efectiva de esta tecnología, aportando los recursos necesarios al profesor y generando las condiciones básicas de su funcionamiento.

Apoyo Técnico en el Establecimiento

Un elemento que apareció en la experiencia es la posibilidad cierta de que el docente cuente con un apoyo técnico al interior del establecimiento. Este apoyo, en los establecimientos en que existía, permitió un más rápido aprendizaje y seguridad de los docentes con la Pizarra Interactiva y, a la inversa, una dificultad para avanzar en donde ese recurso de apoyo no estaba y los docentes no contaban con herramientas propias para superar los problemas. En esos casos el docente debió recurrir a otro tipo de apoyo o bien convivir con las dificultades.

Además de ello, se observó que la figura de un apoyo técnico activo en el establecimiento permite traspasar el recurso a otros integrantes de la comunidad.

Condiciones de instalación de la Pizarra Interactiva

En la mayoría de los establecimientos la Pizarra se encontraba en un espacio definido especialmente para impartir clases con ella, pues ya contaban con ese recurso a partir del Proyecto de Pizarra en Matemáticas. Más allá del espacio concreto en que se ubicó a la Pizarra, que dependía de las posibilidades concretas de cada establecimiento (en un caso se la colocó en la biblioteca, en otro en la sala de profesores, y en otros se contaba con una sala exclusiva) la Pizarra se había fijado a una pared y contaba con el data y la computadora necesarias para su funcionamiento.

En algunos casos se observó dificultades institucionales para definir un espacio (no acondicionamiento de la sala, funcionamiento en una sala de clases de un curso), lo que demoró el comienzo de la experiencia y ocasionó inconvenientes operativos.

Además de la instalación física, se observaron en varios establecimientos precarias condiciones técnicas, tales como una inadecuada instalación del cableado y la falta de ubicación del data en el techo, lo que también ocasionaba dificultades en el funcionamiento.

Otro inconveniente que limitó en forma importante el uso de la Pizarra se relaciona con la falta de parlantes adecuados y el acceso a Internet, recursos que permiten operaciones importantes para el proceso de enseñanza-aprendizaje diseñado.

Cabe reflexionar que la instalación adecuada de este recurso tecnológico requiere de una decisión y gestión específica de las instituciones, ya que para que su uso sea eficaz se debe contar con un espacio físico exclusivo, disponer de recursos técnicos básicos pero que deben estar funcionando bien, y administrar su uso de manera tal que puedan disponer de él los distintos profesores que han decidido utilizarlo.

DEL DOCENTE

Cultura Digital del Docente

Un punto a destacar es que la experiencia previa del docente con la tecnología se muestra como un facilitador o bien como un obstáculo para el desarrollo de las clases con la Pizarra Interactiva. El manejo de los profesores de lo que se denomina cultura digital permite una mejor conexión con el nuevo instrumento tecnológico, elimina temores y posibilita un juego de exploración del mismo. Al contrario, al carecer de esta cultura se generan barreras de uso que cuestan tiempo poder vencerlas, e incluso en varios casos se mantienen como límites al aprendizaje.

Como es de esperar, la presencia de cultura digital se aprecia con mayor fuerza en los profesores más jóvenes, mientras que en los de mayor edad se evidencian dificultades de acercamiento y manejo de la tecnología.

De todas maneras cabe advertir que de ninguna manera este punto inhibe o imposibilita el uso de la Pizarra Interactiva por parte de los docentes que carecen de cultura digital, sólo torna más lento y limitado

el proceso y el uso del instrumento. Podría concluirse que todos los docentes logran un dominio básico en el uso de la Pizarra, pero que algunos –dada su cultura- se ven más limitados para apropiarse creativa y libremente de ella.

En ese sentido, el material educativo digital parece haber jugado un rol importante en el acercamiento de varios docentes al manejo de este recurso digital. Se apreció que el hecho de ser accesible y el haber sido diseñado con una secuencia lineal sirvieron como una guía y un apoyo para los docentes.

Motivación Docente

Además de la presencia de mayor o menor cultura digital, se aprecia que la motivación de los docentes incide sobremanera en las posibilidades de trabajo con la Pizarra Interactiva. Sea cual sea el punto de partida cultural de cada uno de los profesores, si hay motivación por utilizar el instrumento, se genera una mayor posibilidad en cuanto al uso y al alcance educativo de la Pizarra Interactiva.

A partir de la motivación, se ha observado que profesores con poco manejo tecnológico han sabido vencer sus dificultades culturales y han utilizado muchos de los recursos que el instrumento y el proyecto les entregó, mientras que quienes contaban con un mayor capital cultural en ese sentido pudieron avanzar más allá de los recursos entregados y experimentar con recursos propios.

En este estudio no se han observado casos de nula motivación, por lo cual sólo pueden distinguirse casos de menor intensidad en ese sentido. En esos casos igualmente se logró manejar las operaciones básicas, quizás apegándose más al material y la secuencia sugeridos.

Las razones que impulsaron la motivación en los docentes son variadas. Por un lado destaca el desafío personal que para muchos de ellos representó el hecho de manejar un recurso tecnológico como la Pizarra Interactiva. Especialmente los docentes de más edad manifestaron este argumento y se impulsaron a aprender y superarse a sí mismos. Otro aspecto de la Pizarra que motivó a los docentes, es el atractivo de sus recursos y posibilidades. Y,

finalmente, un argumento a favor de la Pizarra y recursos innovadores de este tipo, es la necesidad de cambiar la dinámica tradicional del aula, la que muchos docentes reconocen poco motivadora para los alumnos y para ellos mismos.

Proceso de Capacitación

La capacitación que se impartió a los docentes fue muy operativa y vivencial, intentando que desde el inicio estos se relacionaran prácticamente con el nuevo instrumento. Este modelo fue efectivo para iniciar el proceso, pero según las opiniones y experiencias de varios docentes –especialmente de quienes carecían de mayor cultura digital- hubiese sido un gran facilitador disponer además de un mayor acompañamiento de capacitación durante el proceso de implementación en la sala de clases. Esta necesidad se hizo más patente en los establecimientos que no contaban con apoyo técnico real.

De todas formas se ha observado que en el transcurso de su uso los docentes llegan a lograr un manejo básico de la Pizarra Interactiva, pero quizás un oportuno acompañamiento hubiese ayudado a

capacitar más rápidamente a varios docentes y así evitarles frustraciones y mejorar también su desempeño en clase.

Cabe agregar también que la figura del observador/a del Estudio dentro de la sala se convirtió para casi todos los docentes en un recurso de apoyo tanto afectivo como reflexivo y a veces técnico. Si bien los observadores tenían como función solamente el registro de la experiencia, el docente recurría a ellos para conversar sobre lo que hacía y evaluar su desempeño y el desarrollo de la clase. Esto refuerza la idea de contar con un apoyo externo, más que nada durante el comienzo de la experiencia.

DEL RECURSO PIZARRA

El Contenido Digital Interactivo

La producción de materiales educativos digitales de fácil uso para el docente demostró ser un elemento ordenador del proceso educativo. El contar con este material permitió a los docentes sentirse seguros y a la vez facilitó el desarrollo de las clases.

La mayoría de los docentes utilizó este material tal cual se diseñó, siguiendo la secuencia y el formato del mismo, administrando su uso según las situaciones y eligiendo qué actividades trabajar con sus alumnos dependiendo del tiempo y de los objetivos pedagógicos que definieron.

Si bien el diseño del material privilegió la interactividad y la participación de los alumnos se observó que en ocasiones los docentes administraban las actividades de manera tradicional, utilizando la Pizarra Interactiva de manera expositiva y lineal, a modo de Power Point.

Esto da la pauta de que el material digital como tal, más allá de las posibilidades que

permite el recurso Pizarra, es predominantemente utilizado de manera conservadora. Sólo en el caso de mayor cultura tecnológica, se logró efectivamente crear materiales digitales nuevos y actividades de aplicación a la Pizarra, otro grupo intentó crearlos aún con pocos elementos, y otros no intentaron pero se muestran interesados y dispuestos a ello.

La experiencia observada indica, que con una adecuada capacitación avanzada sería factible que al menos un grupo mayor de los docentes se relacionaran activamente con el formato digital y no solo lo administran pasivamente. También, advierte de que el contenido digital debiera ir acompañado por otros elementos de apoyo y estímulo a los docentes, tales como guías, modelos, sugerencias, etc.

La Pizarra Interactiva como Recurso Educativo

El instrumento como tal, más allá de los recursos educativos que se prepararon con los contenidos de la asignatura de inglés, cuenta con una cantidad de operaciones de distinto tipo que mostraron claras posibilidades educativas.

Se destaca sobremanera la posibilidad de presentar imágenes y de incluir sonidos de manera fluida e inmediata. La asociación audiovisual genera un lenguaje que se observa más pertinente para la cultura de los alumnos, el cual es percibido así por los docentes aunque no todas se ven con las herramientas y conocimientos para desarrollarlos y trabajarlos adecuadamente en el aula.

Otro elemento que se destaca es la posibilidad de desplazar las palabras u objetos. Esta operación permite operar rápidamente sin tener necesariamente que escribir y borrar, y sirve para trabajar palabras y la construcción de frases.

El hecho de tener actividades ya diseñadas y de poder grabar las que se van trabajando

da más fluidez a la clase y permite contar con un registro de lo que se va avanzando, pudiendo también volver sobre ello en otras oportunidades. Este recurso es especialmente destacado como muy valioso por los docentes, ya que les permite reforzar constantemente contenidos sin generar por ello pérdidas de tiempo significativas.

La manera de operar la Pizarra Interactiva da en general la posibilidad de una mayor interacción en la clase.

DE LOS ALUMNOS

La Pizarra Interactiva como Estímulo

La presencia de este recurso técnico genera de por sí una mayor atención de los alumnos si se lo compara con una clase sin él. Además, el estímulo que se genera con la Pizarra es de tipo colectivo. Esto representa una posibilidad que el docente puede explotar dependiendo del manejo técnico y pedagógico que tenga del instrumento y del contenido educativo.

En general se ha observado que la Pizarra Interactiva mantiene la atención, especialmente cuando se presentan

actividades nuevas, y baja un poco cuando ellas se repiten.

Se distinguen diferentes tipos de estímulos a partir del instrumento, unos son de carácter perceptivo, y se asocian a la visión, la escucha y el tacto. A estos se agrega el estímulo por la posibilidad de intervenir, de participar saliendo a la Pizarra Interactiva, cosa que la gran mayoría de los alumnos quiere y gusta de hacer.

De todas maneras, se observa que la sola Pizarra y los contenidos digitales no mantienen la atención de manera positiva por su sola presencia, ello depende mucho de la forma en que el docente conduzca la clase, maneje el clima y del uso que haga del instrumento. De hecho, se han observado casos en que la atención aumenta porque el docente logra mantener una dinámica atractiva en la clase, y otros en que la atención decae porque esta se torna repetitiva y poco atractiva.

Manejo Educativo de la Pizarra Interactiva

Si bien la presencia y posibilidades propias de la Pizarra Interactiva estimulan la atención y participación de los alumnos, el tipo de trabajo e intervención con la misma depende sobremanera de la gestión de aula que haga el docente.

En algunas oportunidades la ansiedad por participar genera descontrol y también molestia en los alumnos, ya que todos quieren pasar. En general los docentes se dan cuenta de ello y van probando formas de administrar esa inquietud, de manera tal de asegurar que todos tengan su experiencia, que no pasen siempre los más avanzados y que lo hagan los más tímidos. Además, en ocasiones los alumnos colaboran con otros que tienen dificultad o bien se burlan de ellos, situaciones que el docente tiene que reglar. En algunos casos se aprecia que los docentes utilizan el recurso para trabajar con alumnos muy inquietos, desordenados y/o desatentos asignándoles tareas y responsabilidades específicas para motivarlos, estrategia que en general da resultados positivos.

En todo caso, se observa que cada docente hace un uso diferente del recurso según su propia manera personal y su habilidad profesional, pero mirando el conjunto de las experiencias no cabe duda que es el docente el que define qué tipo de usos pedagógicos se explotan desde el recurso de la Pizarra.

En términos del manejo de los contenidos, el armado de una secuencia de actividades establece un orden a seguir y mantiene un estímulo en la clase, pero el aprovechamiento educativo de esos recursos depende también de cómo el docente introduzca, desarrolle y cierre las actividades.

La Pizarra Interactiva como Juego y Exploración

Más allá de las actividades pautadas en clase con los profesores, la Pizarra Interactiva puede ser utilizada por los alumnos de maneras no convencionales ni estructuradas. Este tipo de uso se ha observado en un solo caso, en el cual los niños utilizaban la Pizarra luego de la clase para otros fines, tales como escuchar música, buscar información, conectarse con

otros. En este caso, además de generar mayor cercanía y manejo con el instrumento, los niños exploran nuevas posibilidades, no sólo técnicas sino también relacionales y lúdicas.

Por lo que se ha observado esta posibilidad depende por un lado de la seguridad y confianza del propio docente y también en buena parte de las condiciones institucionales, ya que en varios establecimientos no está bien visto que los niños manipulen la Pizarra o bien está directamente prohibido por temor a desperfectos.

A pesar de que este aspecto en el uso de la Pizarra no estaba contemplado y se haya manifestado de manera muy escasa e incidental en el conjunto de las experiencias, surge como un elemento interesante a considerar y desarrollar en futuras situaciones, advirtiendo de que hay que preparar a docentes e instituciones en ese sentido.

DE LA DINAMICA Y LOS ROLES DE LA CLASE

Modificación de los roles tradicionales en la clase

Una reflexión que está presente en todos los profesores es que con el uso de la Pizarra se produce un cambio importante de los roles tradicionales, que afecta tanto a los docentes como a los alumnos. En el caso de los docentes se visualiza que la Pizarra les resta protagonismo en la clase, que su función ya no es la de dirigir todos los procesos de la misma sino la de guiar el aprendizaje de los alumnos. Por el contrario, a estos se les convoca a tener un mayor activismo en dicho proceso.

Esta mirada surge para varios de los docentes como una novedad que se les aparece de hecho al trabajar en la Pizarra, no solo sin habérselo propuesto sino incluso resistiéndose a salirse de sus roles clásicos. En otros casos, en cambio, se aprecia una voluntad previa por buscar modificar los roles tradicionales y generar espacios más interactivos y creativos para los alumnos.

De todas maneras, aún los docentes más conservadores muestran una valoración

positiva de su nuevo rol, y se llega a conceptualizar que lo clave es el dominio de la asignatura por parte del profesor y aceptar que los alumnos son quienes más dominan naturalmente lo técnico pues son parte de esa cultura digital. Ante esta realidad y su aceptación, los docentes pueden asumirse también como "alumnos de sus alumnos" y utilizar su experticia como apoyo para el desarrollo de las clases.

Esta modificación de roles pareciera instalarse en un marco escolar en el cual ellos ya serían buscados, ya que docentes con distintas edades y experiencias indican la necesidad de cambios a nivel de la clase. La Pizarra por tanto pareciera contribuir a ese objetivo abriendo una nueva realidad de posibilidades de trabajo e interacción en la clase. De la observación surge la evidencia y la vivencia de este cambio, aunque las formas que puede asumir este nuevo espacio de relaciones y roles no queda tan claro, deberá ser mejor considerado a nivel de diseño y también explorado por docentes y alumnos.

Activación de la dinámica y los tiempos pedagógicos

Otro elemento que surge desde la experiencia es el cambio en la dinámica de las clases que según los profesores permite el uso de la Pizarra. En ese sentido resulta clave para el profesor contar con un material pedagógico ya dispuesto pues puede pasarlo y revisarlo cuantas veces requiera sin tener que anotar todo de nuevo en el pizarrón. Este recurso es muy valorado por todos ya que reduce los tiempos muertos de la clase y permite activar situaciones más ligadas al aprendizaje. A la vez, también posibilita avanzar más rápido y hacerlo de manera más interactiva, ya que los alumnos son convocados a actuar mucho más directa y activamente.

Además, las funciones y operaciones que aporta el software de la Pizarra dan la posibilidad de instalar un espacio más creativo en la sala, tanto para el docente como para los alumnos, ambos están dispuestos en ese sentido.

Todos estos elementos dan cuenta de una situación de mayor productividad en términos de enseñanza aprendizaje respecto

de la modalidad tradicional, la que puede potenciarse o no dependiendo de la apertura y manejo del docente.

DE LA ASIGNATURA DE INGLÉS

Recursos de apoyo específico al aprendizaje del idioma

En la disciplina específica de un idioma extranjero como el Inglés el recurso de la Pizarra Interactiva es una ventaja determinante para lograr aprendizajes por medio de la asociación gráfica y auditiva. Este tipo de registro es más fácil de aprehender para los niños, quienes a través de asociar imágenes y palabras, palabras con sonidos e imágenes con sonidos podían asimilar de manera más íntima una segunda lengua sin necesidad de mediar y/o traducirlo al castellano.

El hecho de contar con sonido en lengua nativa no sólo mostró eficacia para los alumnos al facilitarles la audición y fijación mental de la pronunciación de las palabras y frases sino que también se constituyó en un recurso de aprendizaje para los docentes, los que también podían asimilar mejor el idioma, más aún cuando muchos de los

docentes, según manifiestan ellos mismos, no tienen una perfecta pronunciación, ya sea los docentes titulados en inglés como más aún los docentes que no tienen esa formación específica.

Otra posibilidad que abre el uso de la Pizarra a los docentes es la exploración de formas didácticas nuevas. Esto sólo se observó en el caso de uso más avanzado del recurso pero demuestra que éste habilita a generar innovaciones didácticas si el docente cuenta con las herramientas, disposición y creatividad necesarias. Las distintas operaciones que se pueden realizar con la Pizarra permiten a los docentes salir de moldes didácticos ya establecidos. Además, también en los niveles avanzados de uso de la Pizarra el docente visualiza que es posible generar recursos en el momento (ya sea porque los tiene almacenados o porque puede recurrir a la web) lo que abre mayores alternativas de trabajo.



6. CONCLUSIONES

La implementación de la Pizarra Digital en los cursos de inglés de 5to básico que se ha realizado en este Proyecto permite realizar una serie de afirmaciones, las que deben considerar las condiciones en que ésta se efectuó, en especial el corto tiempo –tres meses- de utilización de la Pizarra en el aula de clases. Resumimos algunas de esas afirmaciones:

⟨ La incorporación de la Pizarra Digital responde positivamente a profundas necesidades de cambio que tanto alumnos como docentes perciben respecto de la dinámica y los roles tradicionales en el aula.

⟨ Los cursos que trabajaron con la Pizarra Digital no muestran al final de la experiencia un aumento significativo de logros medibles en el aprendizaje de los alumnos si se los compara con los grupos de control.

⟨ Los cursos que trabajaron con la Pizarra Digital sí presentan un incremento sustantivo de un conjunto de condiciones de aprendizaje que debieran incrementar los logros a mediano y largo plazo, tales como: motivación, interacción, mayores recursos, etc.

⟨ La capacitación para trabajar con la Pizarra Digital en inglés debe considerar que: a) los docentes deben ser capacitados antes de iniciar la experiencia en el aula y contar con condiciones adecuadas para practicar con ella, b) es importante que el docente cuente con acompañamiento y apoyo en sala durante las primeras sesiones con la Pizarra, c) se deben entregar recursos y capacitación a docentes que quieran avanzar con el recurso Pizarra Digital más allá de los elementos básicos entregados al conjunto.

⟨ Las autoridades de los establecimientos en que se desarrollen proyectos con Pizarra Digital deben generar condiciones institucionales que tornen viable y eficaz su funcionamiento en términos de: a) facilitar tiempo y recursos a los docentes para prepararse y trabajar con la Pizarra, b) contar con la infraestructura adecuada para utilizar correctamente con la Pizarra.

⟨ El contenido digital para trabajar en la Pizarra es un elemento básico para desarrollar una experiencia educativa con la Pizarra. El docente, por tanto, debe contar con dicho material, conocerlo y manipularlo antes de utilizarlo en las clases. Es

recomendable que el material digital básico para trabajar en la Pizarra mantenga el contenido y formato de los textos oficiales en uso en la mayoría de los establecimientos.

⟨ Además de un contenido digital básico común a todos los docentes es importante generar recursos digitales diferentes con el fin de que los docentes más interesados y avanzados puedan utilizarlos en sus clases.



USO DIDÁCTICO DE LAS TIC EN EL AULA

Rivas,H. Ringler,H. Vásquez,S. Zúñiga,H.*

RESUMEN

La investigación implementada corresponde a la elaboración y aplicación de una propuesta didáctica con uso de TIC para la Enseñanza de la geometría en Séptimo y Octavo año de Educación General Básica. Específicamente, la propuesta estuvo enfocada en el estudio de figuras planas (triángulos, cuadriláteros y círculos) considerando los contenidos presentes en los Planes y Programas de estudio.

Los sustentos teóricos que fundamentan la propuesta están situados en el campo de la didáctica de la matemática; estos corresponden a la teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, la cual se operacionaliza a través de la Ingeniería Didáctica.

Esta teoría se fundamenta en un enfoque constructivista y parte del principio de que los conocimientos se construyen por adaptación a un medio que aparece al sujeto que aprende. Un medio determinado por una situación problemática.

Las situaciones problemáticas creadas o seleccionadas son puestas en escena en una situación didáctica, la cual es entendida como el conjunto de relaciones asociadas a un conocimiento.

Para validar las situaciones construidas, se utilizó como estrategia de investigación la Ingeniería Didáctica, cuya metodología engloba necesariamente, además de la elaboración de una propuesta de enseñanza, la puesta en escena de los saberes a enseñar, en situaciones que permiten gestionar de manera controlada su aprendizaje.

*Departamento de Matemática PUC Sede Villarrica

La validación en este tipo de ingeniería es una validación interna, fundada en la confrontación del análisis a priori de las situaciones construidas y el análisis a posteriori de esas mismas situaciones. El análisis en la elaboración y ejecución de esta propuesta Didáctica con uso de TIC, estuvo centrado principalmente en la enseñanza tradicional y sus efectos (metodología, logro de aprendizajes, incorporación de recursos tecnológicos), en las concepciones que tienen los estudiantes de los objetos matemáticos involucrados (dificultades y obstáculos que desprenden de dichas concepciones) y en el campo de restricciones donde se va a situar la realización didáctica que se hará efectiva.

Respecto a los recursos informáticos que fueron incorporados, se contempló el uso del software Cabri Geometry de manera integrada con otros recursos presentes en el aula y una Plataforma Virtual para apoyar el trabajo del profesor.

La estrategia metodológica utilizada para organizar el trabajo en el aula, se planteó a partir de las consideraciones didácticas contempladas y de las necesidades vislumbradas en la realidad de los propios

establecimientos, donde la relación entre el número de alumnos por computador no permite trabajar en forma simultánea con la totalidad de los estudiantes en los laboratorios de computación.

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.- La Teoría de Situaciones Didácticas como marco teórico para la elaboración de Situaciones de Enseñanza.

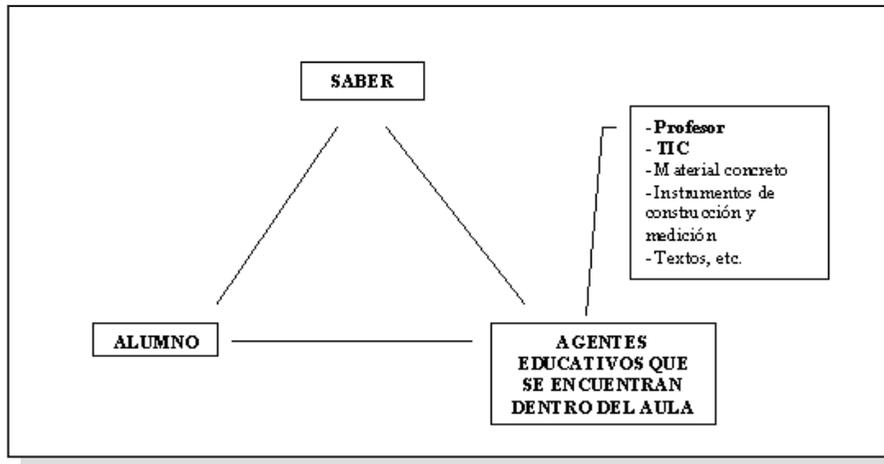
Para el desarrollo de este estudio, se ha considerado el enfoque de la teoría de situaciones didácticas desarrollada por Guy Brousseau, cuya operacionalización se logra a través de la Ingeniería Didáctica. Esta teoría, se sitúa en cierto modo en un nivel local; los sistemas didácticos, constituidos en torno a un profesor y sus alumnos, sin olvidar que estos sistemas didácticos de duración limitada, están sumergidos en el sistema global de enseñanza, conectados de esta forma a la sociedad a la cual pertenecen.

En un enfoque actual, un sistema didáctico: El concepto de sistema didáctico considerado en este caso, difiere ligeramente del concepto de sistema didáctico clásico compuesto por el profesor, el alumno y el saber.

podría ser visto como un sistema que está constituido por tres componentes que

representan respectivamente *el polo del saber, el polo del alumno y el de agente educativo* La idea de agente educativo está referida a todo lo que interviene en el aprendizaje de los alumnos en su relación con el saber. (en este polo se encuentra el profesor, principal agente del proceso educativo²) en mutua interacción.

*Departamento de Matemática PUC Sede Villarrica



Teniendo en cuenta los polos señalados, en cualquier intervención que se realice dentro del aula y en el caso puntual de la incorporación de las TIC como un agente más del proceso educativo, la tarea es desarrollar los medios. Se llama medio a todo aquello que actúa sobre el alumno o sobre lo cual el alumno actúa. Esta concepción está referida al planteado por Brousseau (1986)

conceptuales y metodológicos que permitan hacerse cargo de los fenómenos de interacción y de sus relaciones en la construcción y funcionamiento del conocimiento matemático en el alumno.

En esta perspectiva se inscribe el trabajo de preparación de los contenidos de enseñanza señalada con la expresión "ingeniería didáctica". Este trabajo engloba necesariamente, además de la elaboración de una Propuesta Didáctica, la puesta en escena de los saberes a enseñar, en situaciones que permitan gestionar de manera controlada su aprendizaje.

En el momento de preparación y aplicación de las situaciones de enseñanza, la teoría de Situaciones Didácticas se presenta como una herramienta crucial para organizar los procesos de interacción que se producen dentro del aula.

Esta teoría se fundamenta en un enfoque constructivista, y parte del principio de que los conocimientos se construyen por adaptación a un medio que aparece al sujeto que aprende; un medio determinado por una situación problemática. Para Brousseau (1986) el alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, parecido a como lo hace la sociedad humana. El saber, fruto de la adaptación del alumno a las situaciones, se manifiesta por las respuestas nuevas, que son la prueba del aprendizaje.

Resulta evidente, desde este punto de vista, que para incorporar las TIC como un agente que interviene favorablemente en la construcción de aprendizajes matemáticos, es fundamental la búsqueda o

1 El concepto de sistema didáctico considerado en este caso, difiere ligeramente del concepto de sistema didáctico clásico compuesto por el profesor, el alumno y el saber.

2 La idea de agente educativo está referida a todo lo que interviene en el aprendizaje de los alumnos en su relación con el saber.

3 Se llama medio a todo aquello que actúa sobre el alumno o sobre lo cual el alumno actúa. Esta concepción está referida a los planteado por Brousseau (1986)

creación de un conjunto de situaciones que pongan en juego las características esenciales de los saberes cuyo aprendizaje ha sido focalizado. Para ello, es necesario tener en cuenta la concepción moderna de la enseñanza, la cual demanda provocar en los estudiantes las adaptaciones deseadas, a través de una elección juiciosa de problemas para proponerles. Estos problemas deben ser elegidos de manera que los alumnos puedan aceptarlos y los lleven a comentar, reflexionar y evolucionar en su aprendizaje.

Una forma de plantear problemas de interés para los estudiantes son las **situaciones a – didácticas**; éstas, son situaciones específicas a un saber, en las que no se encuentra explícito el nuevo conocimiento y donde no hay una intencionalidad directa de enseñar. En este tipo de situaciones, los alumnos deben implicarse no porque les interese lo que van a aprender con ella, sino porque han aceptado el problema como suyo y están dispuestos a utilizar diversos razonamientos y estrategias para resolverlo.

Estas situaciones **a - didácticas** al ser preparadas para fines didácticos, pueden ser el punto de partida para el conocimiento

que será enseñado posteriormente, como así también del sentido particular que este conocimiento va a tomar.

De esta forma, la situación o problema elegido es una parte esencial de una situación más amplia que sigue; y que se refiere a la interacción que se da entre el profesor y los estudiantes a partir de la interacción de los alumnos con el problema planteado. Esta situación más amplia, en la cual se ha puesto en evidencia el contenido que se desea enseñar, se denomina **situación didáctica**.⁴

El término **situaciones didácticas** para Brousseau (1986) engloba **las situaciones a – didácticas** y **didácticas**, pues, ambas ocurren al interior de la sala de clases y con presencia de un profesor. Las situaciones **no didácticas**, en cambio, no ocurren necesariamente en la sala de clases; son conocimientos o comportamientos que se adquieren por transferencias de conocimientos o saberes escolares y/o por experiencias asociadas a la búsqueda personal o influida por el medio familiar o social.

Entre las situaciones didácticas, Brousseau (1986) distingue las siguientes situaciones: *acción, formulación, validación e institucionalización del saber*. Estas situaciones pueden ser concebidas como etapas de una clase y a ellas les están asociadas formas dialécticas que tienen funciones diferentes y que determinan en cierto modo la forma de utilización de los recursos tecnológicos disponibles.

Fase de la Acción: Corresponde a la etapa en la que el alumno es confrontado a una situación que le plantea un problema. En la búsqueda de una solución, el alumno interactúa con el medio del cual forman parte la propia situación y los agentes educativos (tecnologías, material concreto, instrumentos de medición, etc.), pero, sin considerar la intervención del profesor ya que debe ser la propia situación y el resultado de sus acciones lo que les entregue el feedback necesario para seguir adelante.

En esta fase el alumno puede explicar más o menos sus acciones, pero no se le exige formular ni probar. Brousseau (1986) plantea que en la etapa de la acción no es necesario que el saber se exprese, se pruebe, ni siquiera que sea formulable. Estas situaciones pueden

ser analizadas solo bajo el punto de vista de las acciones que el alumno debe emprender, de sus motivaciones, de las autorregulaciones a las que se someten y de las posibilidades de evolución de las estrategias de los alumnos.

Desde este punto de vista, los recursos tecnológicos deben permitir que los alumnos puedan utilizar diversas estrategias y estimular conductas heurísticas que favorezcan la interacción de los alumnos con la situación.

4 Brousseau en su teoría de situaciones, define una situación didáctica como “el conjunto de relaciones establecidas explícita o implícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio – que comprende instrumentos y objetos – y el profesor con el fin de hacer que los alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constitución” (Brousseau, 1986).

Fase de la Formulación: La finalidad de esta etapa es permitir la descripción de las situaciones, y el componente que justifica esta formulación es la comunicación. En este sentido, las adaptaciones de los alumnos y el uso de un lenguaje común, son muy importantes para que se produzca el necesario intercambio de información entre dos o más estudiantes en relación a los resultados encontrados.

La comunicación puede conducir a debates y razonamientos que más tarde permitirán hacer conjeturas, justificar o probar.

En esta etapa para que el intercambio de información se produzca de forma efectiva, se requiere que los alumnos manejen los conceptos matemáticos involucrados, tengan un buen dominio de los *recursos tecnológicos* y se hayan apropiado del lenguaje técnico de la herramienta.

Fase de la Validación: Corresponde a la etapa en que el alumno debe probar sus afirmaciones demostrando su validez no por acciones, sino dando razones apoyadas en los datos iniciales (hipótesis) o en relaciones pertinentes como teoremas o propiedades entre otros. El estudiante debe estar

capacitado para responder a las interrogantes que se le puedan plantear. A partir de esta situación, aparece el *proceso de institucionalización* por parte del profesor.

En esta fase, es fundamental reconocer el rol que le compete a los *recursos tecnológicos*. En el caso de la geometría, un software que ha sido convenientemente incorporado, es el que permite al aprendiz conocer las propiedades invariantes de una figura y donde las definiciones y teoremas cobran significado.

Fase de la Institucionalización del saber:

Este proceso comienza con la etapa de validación y corresponde a los debates científicos que se dan entre los alumnos, y entre los alumnos y el profesor, donde los conocimientos son abordados con status de *noción matemática*. En esta etapa, el rol del profesor juega un papel fundamental para los aprendizajes que se quieren construir, ya que es él, quien junto a sus alumnos, debe formalizar el conocimiento matemático poniendo en evidencia conceptos y procedimientos, dando un status conveniente a las nociones trabajadas.

En esta fase, los *recursos tecnológicos* constituyen una herramienta fundamental de apoyo para la visualización del contenido matemático tratado, ya que por una parte, permiten dar a conocer en forma dinámica, procedimientos y resultados y, por otra, dan la posibilidad al profesor de modificar ciertas reglas disminuyendo o aumentando el grado de complejidad para mejorar la comprensión del aprendiz.

Considerando las etapas señaladas, es claro que no es el recurso tecnológico en sí lo que interesa, sino su alcance, lo que se puede hacer con él y la forma más conveniente de poder utilizarlo en cada momento de la clase.

2. Organización del trabajo en el aula

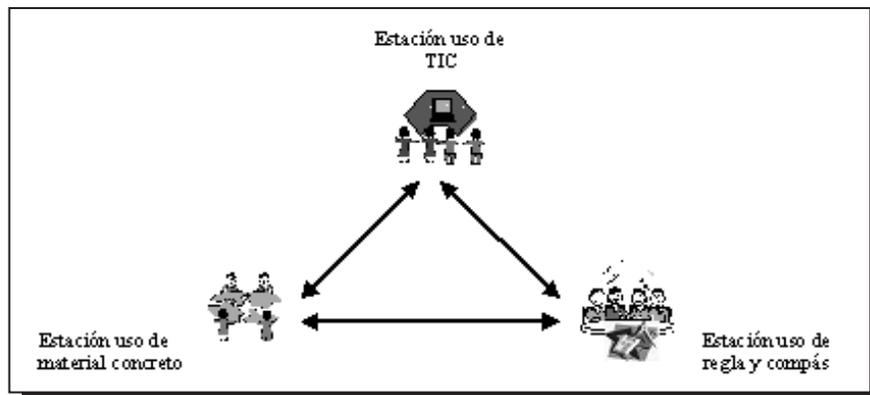
La importancia de la interacción que se establece entre el alumno con los contenidos, con los medios de aprendizaje y con los demás estudiantes que lo rodean en una situación didáctica, propician el aprendizaje individual y en grupos cooperativos como estrategia metodológica de enseñanza.

Para enfrentar la etapa de experimentación en el aula, es necesario que el profesor se haya apropiado de los principios teóricos que fundamentan la propuesta y de los aspectos metodológicos, los cuales plantean una forma diferente de gestionar el desarrollo de la clase en la incorporación de las **TIC** como una herramienta de apoyo para la construcción de aprendizajes matemáticos.

La estrategia metodológica a utilizar se desprende de las consideraciones didácticas contempladas y de las necesidades vislumbradas en la realidad de los propios establecimientos, donde la relación entre el número de alumnos por computador no permite trabajar en forma simultánea con la totalidad de los estudiantes en los laboratorios de computación.

De esta forma, para el desarrollo de las actividades en el aula se plantea una metodología de trabajo en estaciones por pequeños grupos; las actividades propuestas serán ejecutadas en etapas y sin seguir una secuencia. En cada una de las estaciones y de acuerdo a las situaciones planteadas en las guías de aprendizaje, se vivencian las fases de acción, formulación y validación señaladas en el marco teórico.

Respecto a la etapa de la acción y dada la metodología de trabajo propuesta, esta fase puede ser trabajada en forma grupal, aún cuando debería privilegiarse fundamentalmente el trabajo individual según lo planteado en el marco teórico.



Esquema Trabajo en estaciones

El esquema anterior sugiere la utilización de los recursos informáticos en forma integrada con otros recursos presentes en el aula; en este caso se ha incorporado el uso de regla y compás y, material concreto elaborado por el equipo ejecutor.

En cuanto a las guías propuestas, a través de las cuales se operacionaliza el desarrollo de la clase, están estructuradas de modo general en dos partes; la primera, corresponde a una situación que implica un desafío para los alumnos, el cual está asociado a la idea de situación a-didáctica planteada por Brousseau y se constituyen en el punto de partida de la situación más amplia concebida como situación didáctica.

La segunda parte contiene una secuencia de actividades que busca dar paso al conocimiento nuevo que se quiere ver aparecer, y que los alumnos en parejas o en grupo deben construir.

La fase de Institucionalización del saber, en la cual el contenido matemático deber ser formalizado, no está señalada en la guía del alumno, sino que se encuentra explícito en las orientaciones para la ejecución de

cada clase, ya que, es el profesor quien debe determinar los aspectos del contenido que se deben retener.

Es deseable que en esta etapa, el profesor pueda apoyar su explicación mediante la actividad de aplicación disponible en la Plataforma Virtual⁵, o bien, mediante el uso del material concreto o de una figura dibujada en el pizarrón.

Por último y, solo en las guías propuestas para el trabajo con recursos tecnológicos, se plantean algunas actividades de aplicación de acuerdo a las metas de aprendizaje propuestas en cada sesión.

En cada una de las etapas de la clase, tanto el profesor como los alumnos deben utilizar el software Cabry Geometry II Plus, las animaciones creadas con este software que se encuentran alojadas en la Plataforma Virtual y los materiales propuestos para las demás estaciones de trabajo.

⁵ Si no se dispone de la Plataforma Virtual, se pueden utilizar las animaciones contenidas en el CD que acompaña este texto.

Durante el desarrollo de las actividades, en las fases de acción, formulación y validación, es importante estimular a los alumnos a que realicen todas las actividades señaladas, generando los espacios para que los estudiantes interactúen con la situación y para que se produzca el intercambio de información necesario para llegar a las conclusiones deseadas.

De igual forma, resulta fundamental que se dé el proceso de devolución (juego de preguntas) con el fin de estimular a los alumnos a que traten de responder, que busquen estrategias. No se debe entregar respuestas para no interrumpir la búsqueda de los alumnos.

Una vez realizado el proceso de Institucionalización del saber y antes de finalizar la clase, se pueden plantear algunos ejercicios con el fin de que los estudiantes apliquen el contenido trabajado. Estos ejercicios podrían ser dados para la casa o ser resueltos en una clase posterior como parte de una evaluación formativa (evaluación que se aplica durante el proceso)

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Objetivos

Objetivo general:

⟨ Contribuir a través del diseño e implementación de una propuesta didáctica con uso de TIC, al fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría en el Segundo Ciclo de Educación General Básica y al mismo tiempo fortalecer una red de apoyo entre los profesores que participan del Proyecto.

Objetivos específicos:

⟨ Desarrollar e implementar una propuesta didáctica para el estudio de figuras planas (triángulos, cuadriláteros y círculos) en el Segundo Ciclo de Educación General Básica incorporando el software Cabri Geometry de manera integrada con otros recursos.

⟨ Hacer una validación interna de la propuesta didáctica mediante la confrontación del análisis apriori de las situaciones construidas con los resultados obtenidos en su aplicación

⟨ Contribuir en el mejoramiento de los aprendizajes matemáticos considerados en la propuesta.

⟨ Contribuir en el fortalecimiento de estrategias metodológicas para incorporar recursos informáticos como un medio que puede mejorar aprendizajes matemáticos

⟨ Conformar una red virtual de cooperación y colaboración entre los docentes participantes del Proyecto y entre los docentes y el equipo ejecutor del Proyecto

3. METODOLOGÍA

La metodología de investigación utilizada para estudiar la aplicación de la propuesta en el aula, corresponde a la ingeniería Didáctica, la cual se caracteriza por un esquema experimental basado en las realizaciones didácticas en clase, es decir sobre la concepción, realización, observación y análisis de secuencias de enseñanza.

Esta metodología de investigación se caracteriza también, en comparación con otros tipos de investigación basados en la experimentación en clase, por el registro en

el cual se ubica y por las formas de validación a las que está asociado. De hecho, las investigaciones que recurren a la experimentación en clase se sitúan por lo general dentro de un enfoque comparativo con validación externa, basada en la comparación estadística del rendimiento de grupos experimentales y grupos de control. Este no es el caso de la ingeniería didáctica que se ubica, por el contrario en el registro de los estudios de caso y cuya validación es en esencia interna, basada en la confrontación entre el análisis a priori y a posteriori. Se trata entonces de caracterizar a priori las distintas situaciones y sus potencialidades cognitivas, para luego confrontar este análisis a priori a la realidad observada.

La ingeniería didáctica, debe satisfacer las condiciones que se imponen clásicamente a un trabajo de ingeniería: eficacia, solidez y adaptabilidad a diferentes contextos.

En cuanto a la metodología utilizada para levantar los resultados sobre el proceso de capacitación a profesores, se aplicó un diseño que contempló la aplicación de un pre y pos test, para comparar los niveles en el manejo de los recursos tecnológicos y el conocimiento de su didáctica para integrar estos recursos al trabajo en el aula.

4. RESULTADOS

1.- Proceso de capacitación a profesores

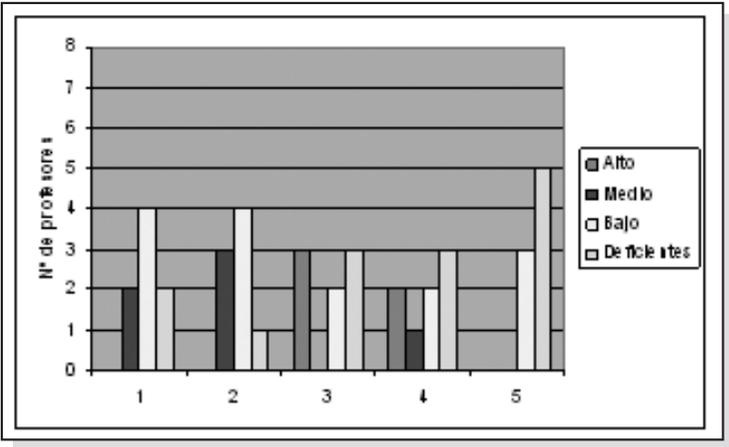
Tal como se plantea en la propuesta de capacitación este proceso estuvo dividido en tres etapas; la primera correspondiente a la habilitación de los profesores en el uso de los recursos informáticos, la segunda referida a la apropiación de la propuesta didáctica y la tercera relativa a la aplicación de la propuesta en el aula. Los resultados relativos a la tercera etapa, se dan a conocer como en forma separada del proceso de capacitación puesto que constituye el punto central del proceso investigativo.

1. a.- Habilidad en el uso de los recursos informáticos

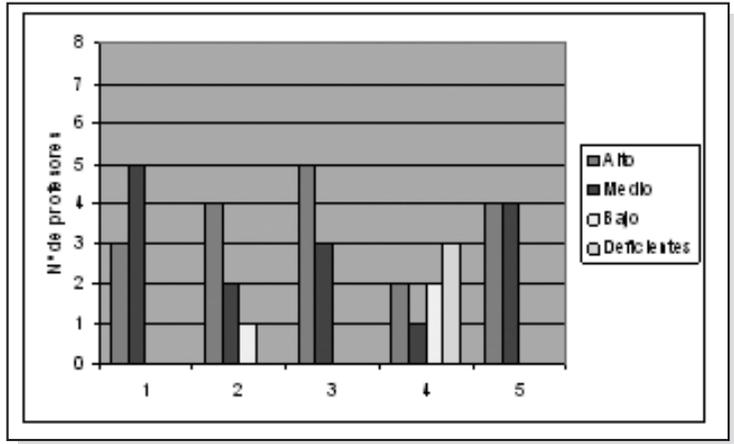
En los siguientes gráficos, se da cuenta de la situación preliminar y del estado final de los docentes una vez concluida la ejecución del Taller.

Gráficos.- Dominio del Software Cabri Geometry, y uso de ambientes virtuales de Información y Comunicación.

1. Dominio del Software Cabri Geometry
2. Uso de foro
3. Manejo de correo electrónico
4. Uso de mensajería instantánea
5. Manejo de información disponible en la Web



Situación preliminar



Estado Final

De acuerdo a la información presentada no solo se establece un importante avance de los docentes en relación a sus competencias iniciales, sino que además, se observa que la mayoría de ellos logra un nivel medio o alto de conocimientos en las categorías 1, 2, 3 y 5.

En la cuarta categoría, no se observan cambios en relación al estado inicial. Esto se justifica dado que dentro la plataforma habilitada para la ejecución del Proyecto, no consideró una sección para el uso de mensajería instantánea, por lo tanto, este contenido no fue trabajado durante la ejecución del taller.

1. b.- **Apropiación de la Propuesta Didáctica**

Los siguientes datos corresponden a la apreciación personal de los profesores respecto de sus competencias didácticas para integrara las TIC en el aula antes y después de haber realizado las dos primeras fases del proceso de capacitación.

Gráficos.- Dominio de estrategias didácticas para integrar las TIC en el aula.

1.- Manejo de herramientas teóricas que permiten crear y/o seleccionar situaciones de aprendizaje con uso de TIC.

2.- Capacidad para evaluar y seleccionar recursos tecnológicos que permiten apoyar aprendizajes matemáticos.

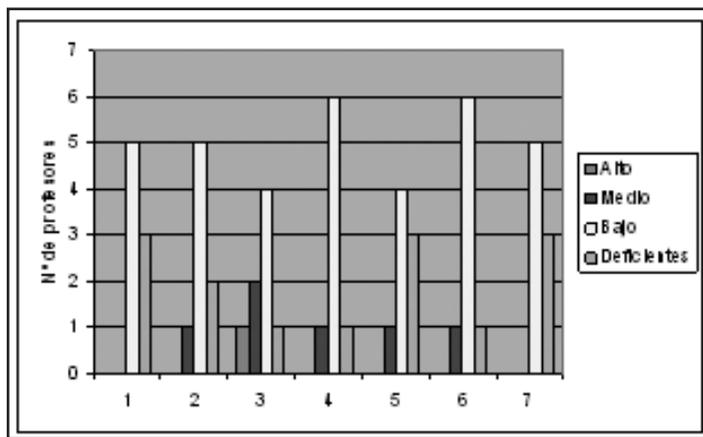
3.- Capacidad para seleccionar contenidos matemáticos que pueden ser trabajados mediante el uso de TIC.

4.- Dominio de estrategias metodológicas para organizar el trabajo en el aula en la incorporación de las TIC.

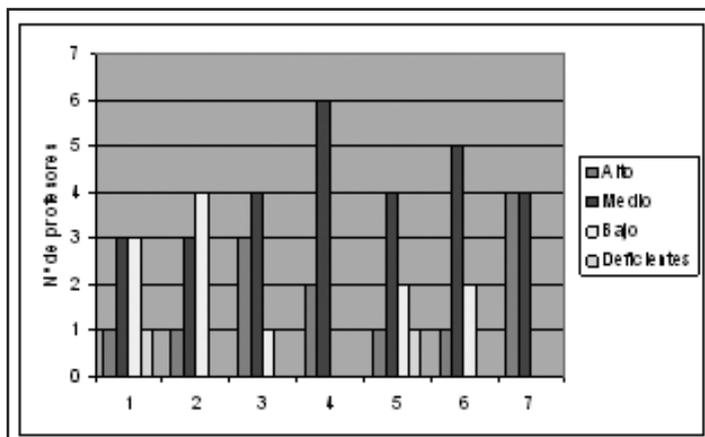
5.- Manejo de procedimientos e instrumentos de evaluación con uso de TIC para medir aprendizajes curriculares.

6.- Uso del tiempo de manera efectiva al trabajar con TIC.

7.- Dominio elementos básicos sobre técnicas investigativas para estudiar procesos de enseñanza y aprendizaje dentro del aula.



Situación preliminar



Estado final

De acuerdo con esta información, en cuanto al dominio de las estrategias didácticas para integrar las TIC en el aula, al igual que en el caso anterior, se observa que los profesores reconocen un mejor dominio de dichas estrategias en relación sus competencias iniciales.

En el gráfico que muestra la situación preliminar, en todas las categorías se observa que la mayoría de los profesores están ubicados en un nivel bajo en relación al dominio de cada competencia, y en el caso de las categorías 1, 5 y 7 tres de los ocho profesores manifiestan no alcanzar el nivel mínimo. La categoría mejor evaluada, es la relativa a la capacidad para seleccionar contenidos matemáticos que pueden ser trabajados mediante el uso de TIC, donde uno de los ocho docentes está situado en el nivel alto y dos en un nivel medio.

El segundo gráfico, el cual da cuenta de la visión de los docentes respecto de sus competencias didácticas para integrar las TIC en el aula, una vez finalizada la segunda etapa de la capacitación, muestra que la mayoría de los profesores reconoce tener un nivel mínimo de dominio en las distintas categorías, salvo en el caso de las

categorías 1 y 5 donde uno de los ocho docentes manifiesta no manejar esa competencia.

2.- Aplicación de la propuesta en el aula

En esta etapa para recoger los resultados desde el punto de vista investigativo, las observaciones estuvieron centradas en tres aspectos que resultan fundamentales para el desarrollo del estudio; el primero de ellos, corresponde al funcionamiento y alcance que tuvieron las tecnologías en cada momento de la clase, el segundo, a la metodología propuesta para organizar el trabajo en el aula y el último relativo al contenido matemático que fue focalizado.

2. 1.- Funcionamiento y alcance de las Tecnologías en el desarrollo de la clase

1. 1 a.- *Funcionamiento de las Tecnologías (software Cabri Geometry) en la puesta en escena de una situación a – didáctica. Fase de la acción.*

Para la aplicación de la propuesta en el aula, la situación a - didáctica fue considerada el punto de partida del desarrollo de la clase. Esta situación, implicaba un desafío que debía ser resuelto

Gráfico.- Percepción de los profesores en relación a la participación y éxito de los alumnos al resolver la situación a – didáctica con el uso del software Cabri Geometry.

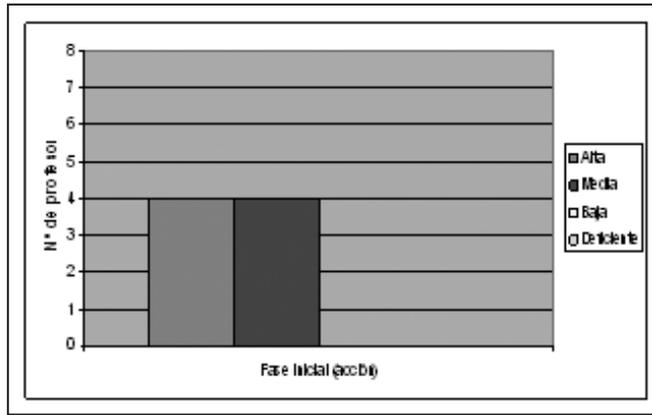
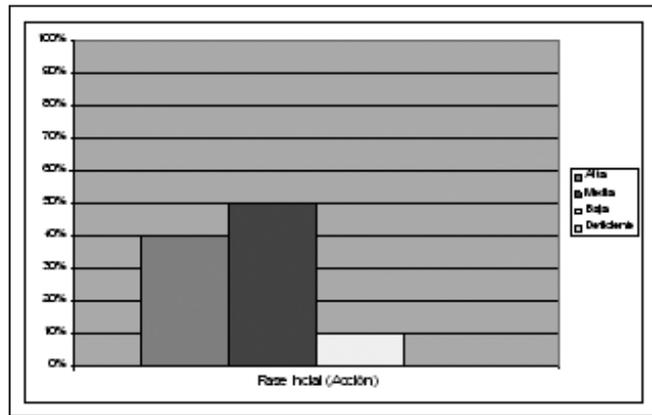


Gráfico.- Percepción de los estudiantes en relación a su participación y éxito al resolver la situación a – didáctica con el uso del software Cabri Geometry.



2. 1 b.- Alcance del software como herramientas de apoyo en las fases de formulación y validación.

En esta etapa de la clase, las tareas emprendidas con el software Cabri Geometry jugaron un papel fundamental para apoyar los razonamientos de los alumnos en relación al contenido matemático que estaba siendo trabajado. La posibilidad que da el software de volver sobre las figuras y manipularlas libremente, comprobar propiedades y mostrar las estrategias seguidas por los estudiantes,

propició discusiones que posteriormente condujeron a justificar o probar las afirmaciones y conjeturas realizadas.

Uno de los aspectos que afectaron el buen desarrollo de estas fases de la clase y una mejor integración del software con los contenidos matemáticos, fue el bajo dominio de conceptos geométricos por parte de los estudiantes en relación al saber que se quería enseñar.

Lo anterior sugiere reforzar previamente algunos contenidos, para que se puedan enfrentar de mejor manera las actividades propuestas.

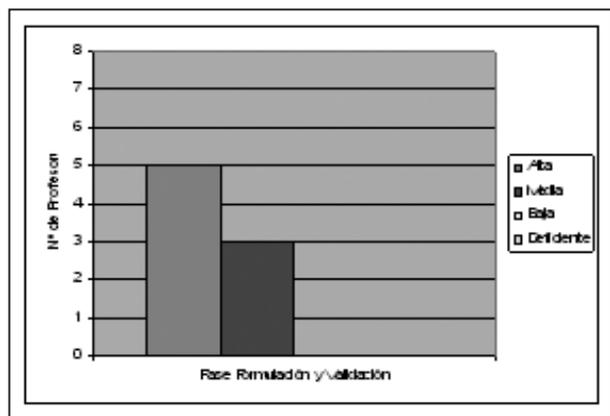
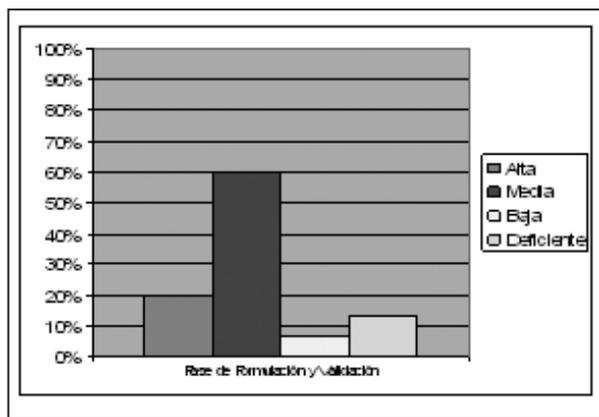


Gráfico.- Percepción de los profesores en relación al alcance de los contenidos geométricos al incorporar el software Cabri Geometry en las fases de formulación y validación.

Gráfico.- Percepción de los estudiantes en relación a sus logros de aprendizaje mediante el uso del software Cabri Geometry en las fases de formulación y validación.



2.1 c.- *El funcionamiento de las TIC durante el proceso de Institucionalización.*

En esta etapa, además de la incorporación del software Cabri, se incluyeron animaciones creadas en Flash, con el fin de potenciar la presentación del contenido y propiciar el juego de preguntas entre el profesor y sus alumnos (proceso de devolución)

De acuerdo a las observaciones realizadas durante el desarrollo de las clases, se pudo constatar que las animaciones creadas

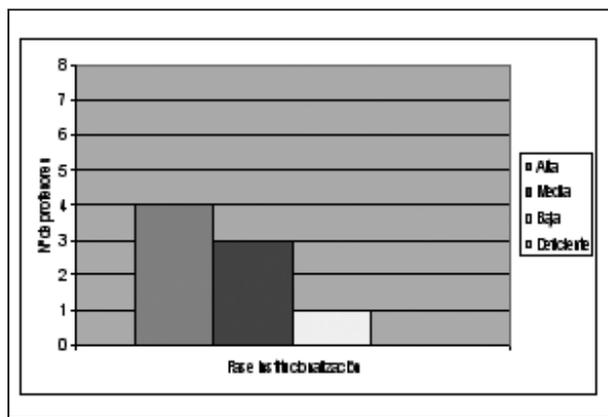
jugaron un papel fundamental para apoyar la formalización del contenido geométrico por parte del profesor. La posibilidad de revisar los procedimientos y resultados, conjuntamente con sus alumnos permitió indudablemente una mejor comprensión de ellos.

En cuanto a las dificultades observadas en esta etapa de la clase, una de ellas es la necesidad de contar con un proyector multimedial en todos los establecimientos; otra, mejorar algunas de las animaciones en cuanto a su estructura para presentar el

*Departamento de Matemática PUC Sede Villarrica

contenido, y una tercera relacionada con la necesidad de crear actividades de aplicación entre clase y clase.

Gráfico.- Opinión de los profesores en cuanto al alcance de las tecnologías como herramienta de apoyo para la formalización del contenido matemático.



1. 2.- Metodología de trabajo en estaciones y uso integrado de las tecnologías con material concreto e instrumentos de construcción medición.

Respecto de la metodología de trabajo en estaciones, durante las primeras clases se observaron ciertas dificultades para realizar las rotaciones entre los grupos, ya que esta forma de trabajo era nueva, tanto para los estudiantes como para el profesor; sin embargo, al cabo de la tercera o cuarta clase se pudo observar, en todas las escuelas, que los diferentes grupos pasaban de una estación a otra en forma coordinada y sin mayor dificultad.

El material concreto elaborado por el equipo ejecutor y la incorporación de regla y compás formando parte de estaciones de trabajo paralelas al uso del computador, resultaron esenciales para la aplicación de la metodología propuesta.

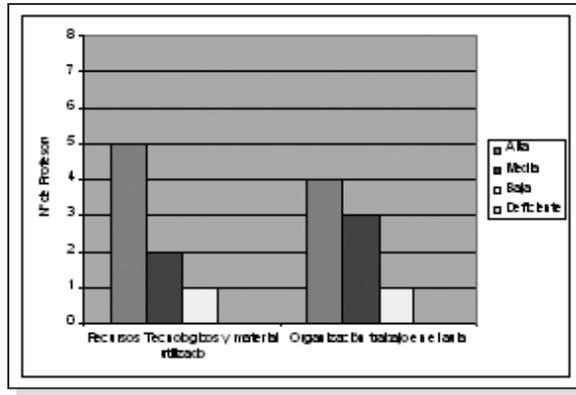
En cuanto al material concreto incorporado, si bien es cierto se le pueden hacer ciertas mejoras tanto desde el punto de su funcionamiento como en cuanto a su estructura, parece imprescindible de considerar al momento de introducir una

metodología de trabajo como la propuesta. Este material al igual que el uso de la regla y compás, además de su importancia desde el punto de vista metodológico resultó fundamental para el aprendizaje de los alumnos en relación a los contenidos geométricos.

Gráfico.- Opinión de los profesores en relación a la metodología de trabajo en estaciones y el uso integrado de las tecnologías con otros recursos.

1.- Uso integrado de los recursos tecnológicos con material concreto y regla y compás para el logro de los aprendizajes propuestos.

2.- Valoración del trabajo en estaciones como una forma de organizar el trabajo en el aula.



Para dar cuenta del logro de aprendizajes de los alumnos en relación a los contenidos geométricos contemplados en la propuesta, se consideraron dos instancias evaluativas; una evaluación sumativa realizada por los estudiantes a través de la Plataforma Virtual y evaluaciones realizadas por el propio profesor.

Respecto de la primera instancia, se plantearon dos pruebas de contenidos a través de la Plataforma Virtual, de las cuales solo la primera fue respondida por la totalidad de los cursos en los seis establecimientos. La segunda prueba fue aplicada solo en una de las escuelas dado que los demás profesores tuvieron

dificultades para realizarla en la fecha acordada por coincidir con los últimos días del período escolar.

A continuación se presenta el nivel de logros alcanzados por los estudiantes en las evaluaciones realizadas en las instancias señaladas anteriormente. En este caso los niveles señalados corresponden a la siguiente interpretación: **Alto**, promedio de notas superiores o iguales a 6; **Medio**, promedio de notas superiores o iguales a 5 e inferiores a 6; **Bajo**, promedio de notas superiores o iguales a 4 e inferiores a 5; **Deficiente**, promedio de notas inferiores a 4.

Gráfico.- Resultados de la evaluación aplicada a través de la Plataforma Virtual

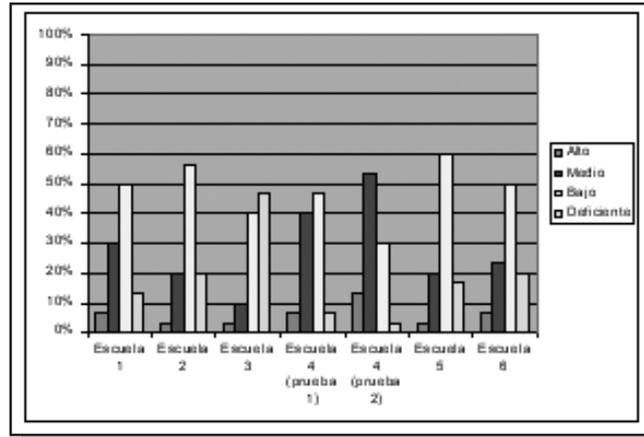
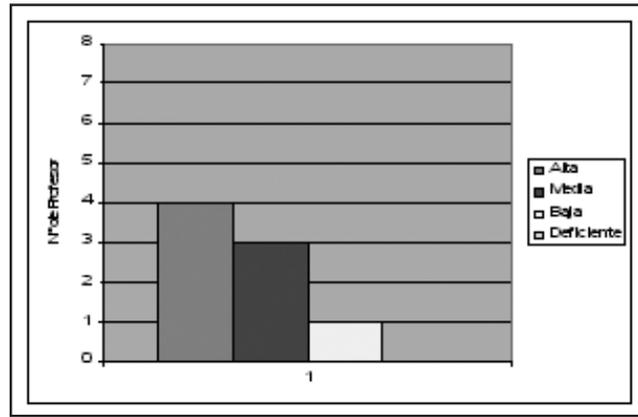


Gráfico.- Resultados de las evaluaciones aplicadas por el profesor



Al analizar los datos contenidos en ambos gráficos, llama la atención las diferencias significativas entre los resultados obtenidos por los estudiantes en las evaluaciones aplicadas a través de la Plataforma Virtual, en relación a las realizadas por los profesores, quienes en su mayoría dan cuenta de que el logro de aprendizajes obtenidos se sitúa en un nivel medio o alto, es decir están sobre 5 como nota promedio obtenida, salvo un profesor que señala que sus estudiantes sólo alcanzaron un promedio de nota entre 4 y 5.

Una de las razones que pueden justificar la situación anterior, es la poca familiarización de los estudiantes con las herramientas tecnológicas como medios para evaluar aprendizajes, ya que aún cuando el ambiente a través del cual se debía rendir la prueba no presenta mayores dificultades, este requiere de un conocimiento previo sobre su utilización.

Esta conclusión se reafirma al comparar los resultados obtenidos en la prueba 1 y 2 en el establecimiento en que se rindieron ambas evaluaciones, donde los resultados de la 2º prueba están por sobre los obtenidos en la 1º evaluación.

3 b.- *Interés por la asignatura*

Tanto en las observaciones realizadas en clase como en las encuestas aplicadas a los estudiantes, se ha podido comprobar el interés de los alumnos por trabajar en la asignatura.

Las siguientes, son algunas de las afirmaciones recogidas de los estudiantes y que dan cuenta de lo planteado en el párrafo anterior.

“El trabajo en el computador fue entretenido”

“Era dinámico, no se sentía la hora de clase”,

“Las clases eran entretenidas”

“Son más divertidas las clases, aprendo más con estos materiales”

“Las situaciones, fueron muy buenas, sirvieron para pensar más”

“Resultó diferente, a todos nos gusta”

2. 4.- Funcionamiento y uso de la Plataforma Virtual

En cuanto a la aplicabilidad de esta herramienta, se debe considerar que su finalidad principal no era la de jugar un rol

preponderante en la construcción de aprendizajes, sino más bien, fortalecer los procesos de enseñanza y actuar como un medio de información y comunicación entre los profesores y el equipo ejecutor. En este sentido, se da cuenta del funcionamiento de los diferentes espacios virtuales que fueron considerados.

Sección de material de clase y sección de actividades: estas dos secciones fueron las más visitadas y de mayor apoyo para el profesor y los alumnos, quienes accedían periódicamente para bajar las actividades y revisar los contenidos que se trabajaron en cada clase.

Espacios de foro: Los espacios de foros fueron escasamente utilizados, pese a que se incentivó permanentemente su uso por parte del equipo investigador. Las razones aludidas por los profesores dan cuenta de los siguientes aspectos que justifican la situación anterior:

- Siete de los ocho profesores que participaron del proyecto no disponen de Internet en sus casas.
- Los docentes no cuentan con el tiempo necesario para realizar esta actividad en los establecimientos.

- Los profesores que participaron de la experiencia en la mayoría de los casos optaron por una comunicación vía telefónica.

Correo electrónico: Esta herramienta tuvo mayor frecuencia de uso que el espacio de foro, sin embargo esta no fue utilizada por la totalidad de los profesores durante el tiempo que duró la ejecución de la propuesta.

En cuanto a las secciones contenidas en cada Sitio Web, si bien es cierto resultaron apropiadas, es necesario crear un espacio nuevo dedicado específicamente a las evaluaciones.

Desde el punto de vista técnico la Plataforma Virtual no presentó dificultades, salvo aquellas generadas por problemas de conectividad en algunos establecimientos.

5. CONCLUSIONES

La ejecución de este proyecto de innovación, donde el elemento central fue la incorporación de una estrategia didáctica para integrar las Tecnologías en el aula, permitió alcanzar diferentes conocimientos y logros que dan luces sobre como enfrentar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de la geometría utilizando el software Cabri Geometry y una Plataforma Virtual como herramienta de información y comunicación.

Al mismo tiempo, se han recogido antecedentes sobre el proceso de capacitación a profesores, lo que reportan información relevante para la implementación de nuevos procesos.

Respecto del funcionamiento de la estrategia didáctica, se ha podido observar que en gran parte resultó ser coherente con el análisis a priori realizado por el equipo ejecutor, presentándose ciertamente elementos que reportan conocimientos de interés para introducir algunos cambios en una etapa posterior.

En cuanto al proceso de capacitación, si bien es cierto los instrumentos aplicados reflejan resultados favorables, queda aún por introducir mejoras en cuanto al tiempo de dedicado a la capacitación y el momento en que deber ser ejecutados los procesos formativos.

A la luz de los resultados obtenidos, se puede proyectar esta experiencia hacia una etapa posterior que valide la intervención, manteniendo aquellas estrategias que ha resultado ser favorables y mejorando aquellos aspectos que mostraron debilidades para alcanzar los logros esperados.

6. BIBLIOGRAFÍA

ARTIGUE, M. (1994 a): Didactical Engineering as a framework for the conception of teaching products. Dordrecht: Kluwer Academic Press.

ARTIGUE, M. (1995): *Ingeniería Didáctica en Educación Matemática. Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Editorial Iberoamericana. Mexico.

BROUSSEAU, H. (1976)Ê: *Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques. Enseignement élémentaire des mathématiques*. IREM de Bordeaux.

BROUSSEAU, G. (1980 - 1981): *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Bordeaux: Editorial La Pensée Sauvage. [Trad. en idioma español: Problemas en la enseñanza de los decimales y Problemas de didáctica de los decimales. Córdoba: Universidad nacional de Córdoba, 1993]

BROUSSEAU, G. (1986): *Théorisation des phénomènes d'enseignement des mathématiques*. Thèse d'Etat. Bordeaux

BROUSSEAU, G. (1997): *Theory of didactical situations in mathematicsÊ: Didactique des mathématiques, 1970 – 199*. [Trad. en idioma Ingles y editado por Balachef, N., Cooper, M., Sutherland, R., & Warfield, V.] Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

CABRERO, J. (2000): *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid. España.

CHAMORRO, C. (COORD) (2003): *Didáctica de las Matemáticas para primaria*. Madrid: Pearson Educación

GUZMÁN, I. (1993)ÊCharla: *Investigación en Didáctica de la Matemática y su incidencia en el aula*. Chile. U de Bío Bío.

MICHEL, H. (1995): *Erreurs et obstacle*. Artículo aparecido en *Didactiques des Mathématiques* del IREM de Besacom 1995. [Trad. en idioma español por Ismenia Guzmán R. UCV. 1997]

MINEDUC (2000): *Programa de Estudio Séptimo Año Básico / NB 5*. Santiago. Unidad de Currículum y Evaluación. Ministerio de Educación de la República de Chile
MINEDUC (2001): *Programa de Estudio*

Octavo Año Básico / NB 6. Santiago. Unidad de Currículum y Evaluación. Ministerio de Educación de la República de Chile

SÁNCHEZ, J. (1993): *Informática educativa*. Santiago. Chile.

STANLEY, R. (1998): *Geometría*. Addison Wesley Longman de México, S:A: de C. V. México.

BAINVILLE, E. (2003) *Cabri Geometry II Plus*, [Trad. en idioma español por Julio Moreno. 2003]

YABAR, J (1996): *Integración curricular de los recursos tecnológicos en el área de Matemáticas*. Barcelona. España.