

## Innovación y desarrollo en la enseñanza de la educación tecnológica: escenarios para una nueva cultura docente

**Marcela Romero Jeldres**

Saint George' s College (Santiago de Chile)

[mromeroj@uc.cl](mailto:mromeroj@uc.cl)

**Ana María Jiménez Saldaña, Caroll Baeza Aliaga y Rodrigo Ponce Ávila**

Pontificia Universidad Católica de Chile (Santiago de Chile)

[cbaezal@uc.cl](mailto:cbaezal@uc.cl), [rponcea@uc.cl](mailto:rponcea@uc.cl), [ajimenes@uc.cl](mailto:ajimenes@uc.cl)

Fecha de recibido: Abril 7 de 2008

Arbitrado y aceptado: Abril 21 de 2008

### Resumen

*El eje central del Proyecto FONIDE No. FIE -2006 FIE\_0000218-MINEDUC, busca promover la innovación didáctica en las prácticas pedagógicas aplicadas al aprendizaje en Educación Tecnológica. El diseño de la investigación, permitió el desarrollo de un manual metodológico apoyado en recursos pedagógicos multimedia, alojados en el sitio Web [www.tecnociencia.cl](http://www.tecnociencia.cl), y cuyo fin fue ser el eje para promover la transferencia de conocimiento tecnológico entre docentes y otros profesionales que ejercen en el área. La validación de este material se realizó con el apoyo de 17 docentes del sector, sensibilizados por el portal ya mencionado. Ellos aplicaron, a una muestra de 850 niños, niñas y jóvenes, las unidades pedagógicas y el material del portal, aportando sugerencias desde sus realidades particulares. En forma paralela, se aplicó un cuestionario masivo a 69 docentes del sector que dieron cuenta de diversas necesidades globales. Esta muestra aleatoria se obtuvo a través del portal y de un seminario de divulgación. Los resultados alcanzados, dan cuenta que el material pedagógico contribuye al fortalecimiento de la profesionalidad del docente, y apoya la idea de que los recursos digitales pueden contribuir a cambiar las prácticas pedagógicas. No obstante, esta contribución sería dependiente de las características propias de los recursos y de la especialización que requieran los docentes.*

**Palabras claves:** Enseñanza y formación, educación tecnológica, información y comunicación.

## INNOVATION AND DEVELOPMENT IN THE TEACHING OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY: SCENARIOS FOR A NEW CULTURE OF TEACHING

### Abstract

*The hub of the investigation, seeks to promote educational innovation in teaching practices applied to the learning of Educational Technology. The research design enabled the development of a methodological manual supported by multimedia instructional material, housed on the site, [www.tecnociencia.cl](http://www.tecnociencia.cl), whose purpose was to be the backbone to promote the transfer of technological knowledge among teachers and other professionals practising in the area. Validation of this material was conducted with the support of 17 teachers from the subsector, sensitized by the portal. They applied to a sample of 850 children and young people, teaching units and materials of the portal, providing suggestions from their realities. In parallel, a questionnaire was applied to massive 69 teachers subsector realized that various global needs. This random sample was obtained via the Web site and via outreach seminar. The results achieved, realize that the teaching material contributes to strengthening the professionalism of teachers, and supports the idea that digital resources can help change teaching practices. However, this contribution would be dependent on the characteristics of the resources and expertise that require teachers.*

**Keywords:** Developmentally appropriate practices, technology education, communications media.

## Las problemáticas de la investigación

Las motivaciones para abordar este estudio, tienen relación con la incorporación de la Educación Tecnológica en el currículo chileno en los años 90. Si bien hemos acogido la propuesta curricular planteada por el Ministerio de Educación, como una innovación en el currículum, dado que no tiene referentes similares en propuestas nacionales anteriores, también compartimos el diagnóstico de algunas investigaciones chilenas respecto de su implementación a estos años de su implementación:

“No siempre se cuenta con docentes preparados, ni con equipos técnicos-pedagógicos informados y con capacidad de entregar orientaciones”

“Las escuelas y liceos no han realizado un proceso de selección o definición de perfil de los profesores que se están haciendo cargo del sector de aprendizaje”

“Los profesores, declaran que el sector de aprendizaje les fue asignado por la Dirección del establecimiento por el hecho de tener horas libres”

“La queja fundamental de los profesores está referida a la falta de conocimiento de lo que implica el sector de aprendizaje, a la ausencia de perfeccionamiento, a la carencia de materiales de apoyo y a la dificultad de articulación de la Educación Tecnológica con los otros sectores de aprendizaje en su escuela o liceo y de coordinación con el establecimiento en su conjunto”

“En cuanto a conocimientos específicos que el profesor debiera poseer o dominar, la mayoría se centró en conocimientos vinculados a destrezas manuales y los menos mencionan conocimientos más generales requeridos por el sector de aprendizaje”

“Varios de los profesores y profesoras entrevistados plantean que aún se precisa un cambio de mentalidad, porque aún se está muy imbuido en las manualidades y agregan que se deben tener nuevos conocimientos sobre necesidades comunitarias, elaboración de proyectos, metodología de investigación, control de calidad, materiales”

“Los expertos, piensan que algunos directivos y profesores no siempre tienen una comprensión de la propuesta de este sector de aprendizaje y que continúan enfocando el trabajo del sector a la producción individual y a la educación técnico manual en donde el proyecto es definido por el profesor”

“La mayor dificultad radica, según ellos, en la difícil comprensión del paradigma que sustenta la propuesta, en su sentido cultural, social, pedagógico y tecnológico, en los conceptos que se manejan y en las formas de organización y gestión escolar que requiere el sector” (...) en Abraham (2000) <sup>1</sup>

Con estos elementos y las demandas que en estos años hemos recogido en el Diplomado de Educación Tecnológica de la Pontificia Universidad Católica de Chile

nos hemos planteado un interrogante movilizador con el fin de caracterizar algunos aspectos que nos permitan clarificar el problema del estudio: *¿Cómo contribuyen los recursos pedagógicos con apoyo multimedia al enriquecimiento de prácticas de aula de un docente enfrentado a un subsector de aprendizaje nuevo, sin referentes en el currículo nacional y con una formación profesional distinta a la que le toca desarrollar?*

## Objetivos de la investigación

El objetivo general del proyecto fue promover la innovación didáctica en las prácticas pedagógicas aplicadas en la Educación Tecnológica, a través de la diversificación de metodologías, utilizando plataformas tecnológicas que promuevan la transferencia de experiencias. Los objetivos específicos consistieron en: Diseñar, evaluar y validar, módulos de capacitación en Educación Tecnológica orientados a mejorar las capacidades docentes y los aprendizajes de los estudiantes; Diseñar, evaluar y validar un portal solidario que incorpore métodos y recursos, para promover el autoaprendizaje y el perfeccionamiento docente; y Promover la transferencia de experiencias pedagógicas en profesores y estudiantes con el uso de TICs en Educación Tecnológica.

## Introducción

*Marco teórico/conceptual.* Hoy en día es difícil no estar de acuerdo en que la carencia de alfabetización tecnológica en las personas, es un obstáculo tanto para el desarrollo de recursos como para la potenciación de la capacidad productiva de los pueblos, lo cual no ha dejado de ser una preocupación en nuestro país.

Las nuevas tecnologías, en su desarrollo e implantación han provocado no sólo transformaciones industriales, urbanas y sociales, sino que hoy se les podría considerar como una variable endógena que se instala en el desarrollo productivo de las naciones, pudiendo incluso clasificarnos como naciones con más o menos “grados de cobertura tecnológica” y esto porque la tecnología hoy se anexa no sólo a la ciencia, sino a la economía y la producción industrial, de esta manera, los grados de desarrollo tecnológico de una nación, pueden hipotecar el crecimiento económico de ella, puesto que determinan la concepción de la producción industrial, como también las pautas para su gestión.

En esta idea, hay una violenta transformación en las gestiones del sector de servicios, de la cultura productiva de un pueblo, hasta en las formas en que se enfrenta el ocio, los cuales cambian cuando la tecnología cambia, ya que ella introduce objetivos, patrones o modelos de comportamientos, antes no pensados y plantean dificultades principalmente a los países que no la producen, trazándoles dificultades hasta en sus sistemas de exportaciones. Asimismo, resulta importante abordar este análisis considerando en primer lugar el impacto de los recursos tecnológicos en la conformación del aparato

<sup>1</sup> Abraham Nazif, Mirtha (2000) Trabajo presentado en el Encuentro Internacional de Educación Tecnológica “Sentido e Implementación de la Educación Tecnológica”; organizado por el PIIE, CECAT y la Corporación de Capacitación de la Construcción; realizado en La Serena los días 24 y 25 de julio; en Santiago el 28 y 29 de julio y en Concepción los días 31 de julio y 1 de agosto del año 2000.

productivo de esta sociedad tecnológica, donde las nuevas tecnologías de información y comunicación, nos hacen pensar que estamos en una nueva sociedad; la sociedad tecnológica o sociedad de la información ya que la informática, la electrónica, las telecomunicaciones, la ingeniería genética, la biotecnología, junto a las tecnologías de automatización, como la robótica, transforman el aparato productivo, la gestión, la convivencia, las nociones de espacio, de tiempo, de comunicación y es entonces que se nos hace indiscutible sentir que estamos en una nueva sociedad.

Castells sostiene que este cambio es reciente, que se difundió en los ochenta y que se desarrolló al amparo de la tecnología militar; los noventas, por tanto hicieron su entrada triunfante al alero de las carreteras de la información, llegando de esta manera a los hogares y generando nuevos espacios de comunicación, así y al igual que sostiene el autor, deberíamos pensar que estas nuevas transformaciones industriales y sociales, no se deben sólo a la incorporación de estas nuevas tecnologías, sino que "surgen como reacciones sociales a la lógica del sistema constituido sobre la base de la utilización de las tecnologías de la información". Por tanto, la formación de una economía global donde las unidades y funciones dominantes de la economía, se han constituido en un sistema global, es decir, un sistema que funciona como unidad en tiempo real a escala planetaria, segrega a sectores sociales y países que no pueden conectarse, exigiéndose para ello una voluntad política de objetivos que atiendan el desarrollo integral de las personas por sobre el desarrollo de esta sociedad industrial.

Sin embargo esta economía global no sólo excluye o devalúa los sistemas económicos de los países con menor desarrollo, sino frente a la falta de tecnología, obliga a los pueblos a disminuir sus sistemas de productividad, puestos que la gestión, producción y distribución, se organiza hoy en torno a procesos de comunicación e información.

Esto trae aparejado transformaciones en el empleo, el cual se descentraliza, se desagrega, posibilitando a las empresas ahorros en costos, ganancias a corto plazo, pero socavando la proliferación de empleo directo y cambiando el rol de trabajador en uno orientado a la planificación de proyectos, mantenimiento de máquinas, optimización de procesos, entre otros.

El segundo punto importante a considerar en este análisis, se relaciona con los recursos técnicos con que cuentan los países cuando se enfrentan a revertir esta situación y su orientación flaquea al entrelazar la innovación tecnológica, los recursos técnicos y las relaciones con la economía, esto nos pone en una situación coyuntural donde la innovación no se plantea con autosuficiencia, es decir adquisición de tecnología extranjera obtenida en un mercado de transferencia de ella, generando muchas veces dependencia, cuando el retraso histórico de una nación va acompañado de una falta de inversión en desarrollo científico y tecnológico. De tal manera es que el nivel tecnológico determina todas las posibilidades de los países como Chile, que se quieren expandir económicamente, lo cual hace imprescindible voluntades políticas que exijan grandes inversiones en educación y en recursos humanos, con el

fin de romper con las concepciones tradicionales de desarrollo industrial, teniendo en cuenta que la consecuencia adecuada sea dar pie a una sociedad creativa, comunitaria, respetuosa de su ecosistema y no en una basada en un culto a la productividad y a la inversión en tecnologías.

### *Subsector de educación tecnológica en Chile*

En sus inicios, la incorporación de una nueva asignatura en el currículum chileno denominada Educación Tecnológica, reconocía a la tecnología más allá de las máquinas, computadoras, herramientas y otros productos físicos, para considerarla ligada a los procesos humanos y a las acciones necesarias para vivir en un mundo que cambia rápidamente.

En 1996, la definición curricular de la Educación Tecnológica para la educación básica (1<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup>), rescató los objetivos y contenidos mínimos de Educación Técnico Manual, pero agregó dos nuevas dimensiones: la comprensión de conceptos científicos aplicados a la tecnología y al desarrollo de habilidades de trabajo de proyectos. Luego, en 1997, dentro del proceso de diseño del nuevo marco curricular para la Educación media, se investigó la experiencia en otros países de esta asignatura, como Francia, España y Alemania.

La investigación determinó una convergencia entre las experiencias de los países estudiados y los conceptos que manejábamos, estableciendo los criterios generales respecto a la Educación Tecnológica. Así llegamos a la definición de que la Educación Tecnológica contribuye a la formación de los alumnos y alumnas, desarrollando en ellos las habilidades y conocimientos necesarios para identificar y resolver problemas en los cuales la aplicación de la tecnología significa un aporte a su calidad de vida.

Weinstein (2000) por su parte planteó *que* una de las respuestas de la reforma curricular desarrollada por el Ministerio de Educación Chileno ante estos requerimientos, ha sido la incorporación en el currículum de la Educación Tecnológica, dado que para países como el nuestro, que aspiran a dar un salto a la "modernidad", e integrar la llamada sociedad del conocimiento y la información, es un imperativo potenciar su desarrollo científico y tecnológico.

El autor planteaba que esta incorporación, nos obliga, como país, a repensar los fines de la educación para las nuevas generaciones donde la educación debe contribuir a que nuestra población, en general, sea versada en tecnología y tenga un adecuado control sobre el medio ambiente tecnológico en el cual vivirá y trabajará.

Junto con ello, debe motivar las vocaciones y el desarrollo de habilidades fundamentales que permitan en el futuro tener profesionales capaces de generar el conocimiento y la innovación tecnológica que nuestro país requiere. De tal manera es que con el Decreto 240, los cambios se hacen radicales para los programas de 5<sup>o</sup> a 8<sup>o</sup> año y, desde el presente, la asignatura es obligatoria para 5<sup>o</sup> y 6<sup>o</sup> básico, primero y segundo año medio.

*"Quiero destacar que no es un cambio respecto de la asignatura Técnico Manual, es un nuevo sector. Estamos preocupados por el mundo artificial creado por el hombre. Queremos que los*

alumnos analicen su rol de usuarios, de consumidores, de creadores de este mundo artificial; que se den cuenta de que está rodeado de cosas hechas por el hombre que tienen intención, que tienen impacto social, impacto ambiental y que mientras más se socialicen con ellos, podrán asumir roles que permitan hacerlos más eficientes”.

Asimismo, la Coordinadora Nacional del área en, ese entonces señaló que uno de los principios en que se asienta la educación tecnológica es que todo ciudadano necesita adquirir conocimiento para ser usuario, consumidor y hacedor crítico e inteligente de tecnología. Por lo tanto, este subsector pretende desarrollar en los estudiantes, la capacidad de comprender la tecnología como cultura, distinguiendo la intencionalidad humana detrás de un producto tecnológico y cómo interviene el mundo social y medio ambiental.

En síntesis este subsector, se preocupa de comprender y apropiarse del saber y hacer y de los procesos para resolver los problemas tecnológicos con vista a mejorar la calidad de vida. Incorpora contenidos de las Artes Manuales e integra contenidos como la relación tecnología- sociedad y medio ambiente, sistemas y procesos tecnológicos e inserción en la vida laboral. Las soluciones a los problemas, durante el desarrollo del proyecto deben ser eficientes y efectivas dentro de las limitaciones y en contexto.

## Metodología

Este proyecto busca identificar y recoger los patrones que subyacen y gobiernan el cambio de las prácticas docentes, cuando estos son apoyados con materiales pedagógicos y acompañados en sus prácticas. Sin duda la comprensión del docente en situación, nos permitirá comprender el fenómeno del cambio, en contextos situados, para luego dar cuenta de ellos como un todo unificado. Para dar respuestas que nos permitan comprender *¿Cómo contribuyen los recursos pedagógicos con apoyo multimedia al enriquecimiento de prácticas de aula de un docente enfrentado a un subsector de aprendizaje nuevo, sin referentes en el currículo nacional y con una formación profesional distinta a la que le toca desarrollar?*

Hemos optado por una investigación desarrollada bajo un paradigma de tipo cualitativo hermenéutico fenomenológico la opción de análisis de datos es el Análisis de Contenidos de núcleos de información, por medio de la cual esta investigación se pone en marcha, ya que nos permite indagar los materiales de comunicación humana, pudiendo analizarse con detalle, el contenido de cualquier comunicación; en código oral, icónico, gestual, etc. indistintamente del número de personas implicadas en la comunicación (una persona, diálogo, grupo restringido, comunicación de masa) logrando emplear cualquier instrumento como agendas, cartas, encuestas, test proyectivo ( Delgado et al, 1995).



**Esquema 1.** Diseño de la investigación que busca identificar y recoger los patrones que subyacen y gobiernan el cambio de las prácticas docentes

Los datos obtenidos se agrupan en categorías que se codifican sobre la base del Significante y Significado, en el nivel de las acciones (lo que efectivamente se

presenta en el texto), esto surgido al intentar colocar como centro la presencia del docente, haciendo necesario indagar en las representaciones que tiene,

pero yendo más allá, intentando examinar por una parte, lo que el profesor piensa y por otra, en los objetos del ámbito de la educación a los que les atribuye pensamiento, en el entendido de que “representar significa en este caso: desde sí mismo ponerse algo delante y garantizar lo puesto como tal” (Heidegger en Peretti 1989: 25).

En nuestro caso, capturar a través de la palabra, las representaciones con las que piensa el mundo un profesor de educación tecnológica se hace vital, puesto que es allí en la palabra donde da cuenta del orden temporal con el que va situando las cosas del mundo,

encontrar su tránsito, la cultura circunstancial que le ha tocado vivir, es intentar encontrar, su devenir, sus diferencias.

Como dirá Derrida, el asunto estará precisamente en la diferencia y en la supuesta presencia del significante, se trata de que todo elemento significativo remite no a otro y sólo otro significativo, sino más bien a un cierto rastro del otro elemento significativo, a una huella que como un cubo de espejos nos permite mirar la presencia-ausencia de una sola y a la vez infinita serie de imágenes, que existen para otra huella, ya que no hay ninguna que sea la primera huella (Peretti1989: 73)

**Tabla 1.** Síntesis de conceptos de doble significación

Significante:	(1)	Lo-ya-hecho o aquello imaginable-como-ya-hecho (lo prefabricado, lo dado).
Significado	(2)	Lo que yo he hecho
	(3)	Lo que queda por hacer

Dado que la mayoría de los datos, se organizaron en relatos escritos para que permitieran “hacerlos hablar”. Para analizar se asumen las recomendaciones de Pérez Serrano (1994), “lograr la forma habitual de constituir estos registros en categorías Exhaustivas, donde debe incluirse todo el contenido; Exclusivas donde cada unidad pertenece solo y exclusivamente a esa categoría; Objetivas, para que diversos codificadores remitan lo codificado a una misma categoría; y Pertinentes, en relación con los objetos de investigación”.

La codificación se hace desde las categorías emergentes que surgen desde los textos auténticos de los casos tratados, esto con el fin de evitar inducir categorías preestablecidas. Los datos codificados se someten a una comparación permanente hasta alcanzar la saturación teórica<sup>2</sup>.

Dado que el proceso de codificación, buscó la intencionalidad explicativa que dan las categorías emergentes, al describir las unidades de análisis, el análisis final es descriptivo, analítico y relacional. Para la obtención de datos y para operar el diseño, se recogió información de tipo cualitativo y cuantitativo, en tres fases:

**FASE 1: Determinación del universo y de las unidades de análisis para la obtención de información.**

Esta fase fue cualitativa y cuantitativa. Lo cuantitativo se estructuró mediante un cuestionario que se aplicó a

69 profesores de Educación tecnológica que asistieron a un seminario. Los ítems cuantitativos del cuestionario se tabularon y analizaron con tablas de frecuencias, los de respuesta abierta, se analizaron con el protocolo de significado y significante de la fase 1; Otro ítem cuantitativo fue la prueba de conocimientos *pre y post test* que se aplicó a los cursos 4° y 5° año básico y II año medio; También se aplicaron dos *focus group* a profesores que habían utilizado el material pedagógico y se realizaron entrevistas en profundidad a expertos evaluadores del material pedagógico, como también expertos en sitios Web.

**FASE 2: Aplicación de reglas de numeración y categorización.**

Una vez transcrito el material, se codificaron las respuestas sobre la base de estos criterios de significación, para elevar a posterior, las unidades de análisis que fueron emergiendo, desde los sentidos de los entrevistados. Con esto elementos, se levantaron las categorías emergentes de cada *focus group*, entrevista o cuestionario. No se aplicó este procedimiento a las evaluaciones de los estudiantes, ya que se usó análisis estadístico

**FASE 3: Inferencias e interpretación.**

Con los procedimientos cualitativos y cuantitativos, organizados, se procedió a triangular los resultados de la información arrojada y se infirió sobre la base del que presentara el mayor grado de contribución al cambio en las prácticas de los docentes de educación tecnológica.

En las tablas 1 y 2 de caracteriza el universo muestral de la investigación y en la Tabla 4 al análisis de los datos.

<sup>2</sup> La saturación teórica se alcanza cuando ningún dato nuevo o relevante parece emerger observando una categoría; cuando la categoría desarrollada es densa, en cuanto a que todos los elementos del modelo están considerados, de acuerdo con la variación y proceso; y las relaciones entre las categorías están bien establecidas y validadas. (Strauss y Corbin,1991:188; en Pérez Serrano, 1994)

**Tabla 2.** Muestra definitiva para realizar el estudio

Inferencias e interpretación	Docentes	Expertos
Diseño de las unidades pedagógicas	10	4
Contribuciones de los recursos digitales	10	3
Concepciones de los docentes en Educación tecnológica	<b>69</b>	

**Tabla 3.** Muestra definitiva para realizar análisis estadístico

Inferencias e interpretación	Estudiantes		
	4º AÑO BÁSICO	5º AÑO BÁSICO	II AÑO MEDIO
Impacto de las unidades pedagógicas en el aprendizaje	319	338	193

**Tabla 4.** Síntesis unidades de muestreo. Estructura organizativa para hacer hablar los textos y su posterior análisis

Inferencia e Interpretación	Unidades de muestreo	Recogida de la información <sup>3</sup>	Tamaño de la muestra		
Contribuciones de los diseños de unidades pedagógicas en los docentes.	Unidades pedagógicas: Manual Introdutorio; unidad de 4º,5º y II año Medio	1.1.Instrumentos de evaluación de expertos	4 expertos		
		1.2.Entrevistas en profundidad a expertos	3 expertos		
		1.3.Trascripción de Grupos Focales	10 profesores		
		2.1.Evaluación Pre- unidad 4º básico	319 estudiantes		
		2.2.Evaluación Post- unidad 4º básico			
		Impacto de las unidades pedagógicas en el aprendizaje de estudiantes	Instrumentos de evaluación Pre y Post Test de 4º,5º y II año Medio	2.3.Evaluación Pre- unidad 5º básico	338 estudiantes
2.4.Evaluación Post- unidad 5º básico					
2.5.Evaluación Pre- unidad II Año Medio	193				
2.6.Evaluación Post- unidad II Año Medio	estudiantes				
Contribuciones de los recursos digitales a los docentes.	Rúbrica hipertexto Síntesis de observaciones de expertos.			3.1.Instrumentos de evaluación de expertos	3 expertos
				3.2. Comentarios y/o observaciones de los expertos.	3 expertos
		4. Cuestionarios	69 docentes		
Visión y concepciones de los docentes en la Educación tecnológica	Cuestionarios Trascripción de preguntas abiertas	4. Cuestionarios	69 docentes		

<sup>3</sup> Todos los instrumentos y medios de recogida de información se encuentran en los anexos.

---

## Resultados de la investigación

De acuerdo con la formulación general del proyecto, el objetivo general de este estudio, es: promover la innovación didáctica en las prácticas pedagógicas aplicadas en la Educación Tecnológica, a través de la diversificación de metodologías, utilizando plataformas tecnológicas que promuevan la transferencia de experiencias.

En relación con el objetivo, podemos constatar que el desarrollo de la plataforma tecnológica portal [www.tecnociencia.cl](http://www.tecnociencia.cl) fue lograda completamente. De acuerdo con los resultados precedentes, el proyecto permitió desarrollar un sitio Web para estudiantes y un portal educativo para docentes. Las características pedagógicas y tecnológicas de ambos desarrollos, descritas en los puntos anteriores, los habilitan como instrumentos pertinentes para la promoción de la transferencia de experiencias pedagógicas. Si bien, el portal educativo para docentes es por sí mismo una plataforma tecnológica destinada al intercambio de experiencias y conocimientos pedagógicos, la dinámica de uso de este portal por parte de los profesores, requiere de un conjunto de materiales y recursos de apoyo que permita la implementación de las experiencias que son objeto de intercambio entre los docentes. Es decir, la reflexión e intercambio entre docentes no sólo consiste en observaciones abstractas respecto del trabajo con sus estudiantes, sino que, supone la posibilidad de compartir materiales de uso en la sala de clases, cuando los estudiantes construyen conocimiento a escala escolar. Esta particularidad del trabajo pedagógico colectivo determinó la opción de implementar el sitio Web de estudiantes, el cual está diseñado principalmente para que el profesor encuentre allí los recursos apropiados para el trabajo con sus estudiantes, en una metáfora de ciudad que simula un observatorio tecnológico.

En relación con el diseño de las unidades didácticas, en tanto material de perfeccionamiento y actualización docente, se logró validar el contenido de estas unidades, las metodologías utilizadas, los tiempos de aplicación en sala de clases, los instrumentos de evaluación, los recursos digitales y multimedios de apoyo a la labor docente, las guías de aprendizaje de estudiantes y el formato de planificación. Estos elementos constituyen parte esencial de un modelo de perfeccionamiento permanente y representan un avance en la validación de este modelo, quedando pendiente la validación de las características de un sistema de perfeccionamiento sostenido en el tiempo, como el que se definió en el segundo objetivo general de este proyecto.

Al relacionar los resultados con los objetivos específicos, podemos constatar que en términos generales se logró el primer objetivo específico, consistente en diseñar, evaluar y validar, módulos de capacitación en Educación Tecnológica orientados a mejorar las capacidades docentes y los aprendizajes de los estudiantes. En lo particular, este diseño abarcó toda la estructura y conceptualización de un modelo de plan de trabajo docente. Para ello se consideró como referencia el Marco para la Buena Enseñanza en la dimensión correspondiente a preparación para la enseñanza, específicamente en organización de las

metas de acuerdo al Programa de estudios del subsector, definiendo una propuesta metodológica concretada en una unidad didáctica. Las unidades didácticas constan de organización de las metas, preparación de la enseñanza, material para el estudiante e instrumentos de evaluación. Como resultado de la evaluación de estas unidades didácticas, se obtuvo información respecto de la valoración de los expertos y la valoración de los docentes. Ambos grupos coinciden en que la propuesta tiene fortalezas y es perfectible. Básicamente, se propone potenciar el área de dominio conceptual e incorporar mayor ejemplificación para suplir la débil formación especializada de los profesores de tecnología. Cabe destacar que ambos grupos refieren no haber conocido otras propuestas de esta naturaleza, razón por la cual la valoran prioritariamente.

La validación de las unidades fue realizada con dos procedimientos: juicio de expertos y aplicaciones en aula con profesores de educación tecnológica ejerciendo en el área. Este último procedimiento resultó altamente complejo, debido a la innovación que trae consigo. No obstante, los participantes expertos reportaron que la propuesta metodológica era pertinente a la realidad chilena. Por su parte, los docentes participantes identificaron una estructura nueva que les era difícil implementar, sobre todo en segundo ciclo y educación media. Pero que les permitía obtener una apreciación global de los aprendizajes de sus estudiantes, refiriéndola como un “perfeccionamiento en acción”. Esta validación se orientó también a medir la diferencia de aprendizaje en los estudiantes antes y después de la implementación de la unidad didáctica. La evidencia indica que sólo en cuarto año básico existe una diferencia estadísticamente significativa, entre los resultados obtenidos en la primera observación y la segunda observación de las pruebas que podría ser reflejo del resultado de la variación del aprendizaje de los sujetos, en los, otros cursos las diferencias no son significativas. Esto implica que estas unidades no son generalizables, a diferencia de la de 4° año básico.

El segundo objetivo específico, diseñar, evaluar y validar un portal solidario que incorpore métodos y recursos, para promover el autoaprendizaje y el perfeccionamiento docente fue logrado en su planteamiento general. Es decir, contamos con un portal evaluado y validado. Su calidad de solidario y su potencial para promover el autoaprendizaje y el perfeccionamiento docente están determinados por la disposición y capacidad de los docentes usuarios del portal para poner en la Web materiales y experiencias considerados exitosos por ellos mismos. Solo esta disposición puede hacer posible el trabajo solidario entre pares. De este modo, los recursos disponibles hoy en el portal son aportados hasta ahora, principalmente por el equipo de investigadores que administra el portal y por profesores en formación de la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica.

Las explicaciones dadas por los profesores a su falta de colaboración en el portal, aluden a la falta de tiempo, inseguridad respecto a la calidad de sus aportes y dificultad para sistematizar y abstraer. No obstante, el número de visitas registradas en el portal, el cual

asciende a 12.922 a la fecha del cierre del proyecto, evidencia un alto interés por parte de los docentes, en vincularse a la comunidad de profesionales de su sector curricular. En este sentido, resulta ilustrativo el comportamiento de un número significativo de docentes que no escriben directamente al blog del portal, sino a los correos electrónicos de los investigadores.

Por último, en cuanto al objetivo específico de promover la transferencia de experiencias pedagógicas en profesores y estudiantes con el uso de TICs en Educación Tecnológica, podemos constatar que si bien en el presente estudio se evidenció esa transferencia durante la aplicación de las unidades didácticas en aula, el diseño del proyecto mostró insuficiencias en relación con este objetivo. En efecto, no se previeron acciones y procedimientos especialmente diseñados para provocar, evidenciar, observar y evaluar la transferencia de experiencias pedagógicas con el uso de TICs.

## Conclusiones

Al finalizar este proyecto, cuyo énfasis estuvo dado por los esfuerzos de desarrollo de herramientas para apoyar la enseñanza y el aprendizaje en el subsector de tecnología, es valioso volver sobre la pregunta básica que lo sustentó: *¿Cómo contribuyen los recursos pedagógicos con apoyo multimedia al enriquecimiento de prácticas de aula de un docente enfrentado a un subsector de aprendizaje nuevo, sin referentes en el currículo nacional y con una formación profesional distinta a la que le toca desarrollar?* De acuerdo con la literatura, podemos reconocer en los resultados empíricos, hallazgos vinculados al fortalecimiento de la profesionalidad desde el diseño del currículo, desde la gestión de aula del docente, desde la cantidad de instrucción para el aprendizaje del estudiante, desde la cognición del docente respecto de su conocimiento académico, desde la metacognición del profesor para comprender el enfoque curricular y desde la propia motivación del profesor hacia el sector curricular.

Por otra parte, sin retomamos la pregunta sobre la magnitud en que las unidades pedagógicas impactan en el aprendizaje de los estudiantes, la evidencia aportada por la investigación, y con la muestra alcanzada a recolectar a la fecha de entrega de este informe, nos permite afirmar que para el caso del nivel de cuarto básico, las unidades pedagógicas tuvieron un alto impacto en los resultados obtenidos por los niños en la evaluación de aprendizajes, entendido como un efecto de la unidad pedagógica diseñada en el aprendizaje de los estudiantes. Se desprende de estos resultados, que para la muestra, fue importante y significativa la experiencia con las unidades de aprendizaje y la metodología de trabajo diseñada por los investigadores para el logro de objetivos pedagógicos de este subsector. El caso de los niveles quinto y segundo medio es diferente. Los resultados preliminares señalan que no existen diferencias significativas entre las dos observaciones realizadas, en consecuencia, no se observa efectos de la experiencia con las unidades y la metodología de trabajo utilizada.

Por una parte, se requiere materiales que abordan el contenido curricular de manera exhaustiva, supliendo de

esa forma, las carencias que los profesores tienen en cuanto al conocimiento disciplinar del sector. En este caso, se trata de recursos autosuficientes en contenidos, ejemplificaciones para el aula, ejercicios, formatos de evaluación y aplicaciones conceptuales que les permitan dirigir una actividad de clase íntegramente. Por otra parte, existe una demanda diferente, orientada a recursos cuyo aporte se centra principalmente en las estrategias metodológicas y en el enfoque teórico del subsector que le permite al docente generar y gestionar sus propias unidades didácticas, contextualizadas a las realidades particulares de su escuela.

En este caso, se trata de recursos que contienen esquemas teóricos sobre metodología de proyectos, fundamentos de dibujo técnico, conceptos asociados a energía y recursos alternativos, manejo de software y herramientas de productividad, y otras habilidades profesionales referidas al mapa de progreso de TICs.

En relación con los elementos que promueven la transferencia pedagógicas en profesores de Educación tecnológica, el estudio que concluimos si bien no contó con un diseño específico para identificar y cuantificar estos elementos, aporta conocimiento respecto de las dificultades más evidentes para producir esta transferencia y sobre la disposición de los profesores del sector a incorporar materiales y recursos provenientes de un portal solidario.

En cuanto a las dificultades observadas, éstas fueron detectadas en la muestra de profesores que, en Santiago, aplicaron las unidades didácticas en el aula. Esta experiencia reporta dificultades que dicen relación con los medios e infraestructura con que cuentan las escuelas para el uso de herramientas tecnológicas en las prácticas docentes. Esta limitación no sólo se expresa en la falta de equipamiento tecnológico, sino también en la escasez de recursos didácticos y materiales de todo tipo, entre los cuales se incluyen papel, tinta cartón, herramientas, entre otros. A esto se suma la escasez de licencias para el uso de los programas computacionales recomendados en las unidades pedagógicas. No obstante, la experiencia de aplicación de estas unidades en colegios sin estas limitaciones, no difiere en cuanto a la motivación de los estudiantes, que los profesores lograron, como resultado de esta transferencia. Lo anterior nos lleva a concluir que la transferencia pedagógica está fuertemente afectada por las diferencias socioeconómicas de las escuelas donde los profesores se desempeñan.

En cuanto a la disposición de los profesores para incorporar los recursos provenientes del portal, la evidencia de la cual disponemos provienen por una parte, de la participación voluntaria de los docentes del holding de educación de Antofagasta, quienes luego de conocer el portal, se comunicaron con el equipo de investigadores para coordinar la participación en un seminario de capacitación en educación tecnológica en esa ciudad, además de la aplicación voluntaria de las unidades didácticas en sus aulas. Por otra parte, pudimos recoger evidencia de esta transferencia en la respuesta a la convocatoria realizada a través del portal, para participar en el seminario realizado en la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica, con

---

ocasión del lanzamiento del sitio Web [www.tecnociencia.cl](http://www.tecnociencia.cl).

En síntesis, el proyecto que concluimos ha logrado responder a las interrogantes iniciales de manera sustantiva, al mismo tiempo que plantea desafíos tanto desde el punto de vista de las interrogantes teóricas que se abren, como desde el desarrollo de iniciativas de perfeccionamiento docentes y de herramientas tecnológicas que lo promuevan.

En relación con éstos últimos, resulta relevante explorar la posibilidad de contar con aliados estratégicos para la promoción de programas masivos de capacitación y perfeccionamiento docente en las diferentes regiones del país. En este contexto, se podría avanzar en conectar desde una plataforma tecnológica, las iniciativas regionales que favorezcan el desarrollo e innovación tecnológica apropiada a esas distintas realidades, vinculando las comunidades de aprendizaje docente con el mundo académico.

En relación con los desafíos teóricos, resulta necesario avanzar en la focalización de la interrogante inicial del estudio, hacia preguntas que permitan conocer quiénes son los profesores que enseñan hoy educación tecnológica en nuestras aulas, especificando su identidad desde variables socio-demográficas, hasta tipologías que describan de manera cualitativa sus prácticas de enseñanza. Esto permitirá abordar con más y mejores insumos, la definición de sus modalidades de cambio.

Interrogantes similares se pueden plantear para la formación inicial de docentes: ¿cuál es la formación que reciben los profesores básicos en relación con este sector?, ¿cuál es la oferta de formación de profesores de educación media en este sector?, ¿cuál es el perfil profesional que surge a partir de las demandas del ministerio de educación, el sistema escolar y las universidades?, ¿cómo se traduce este perfil en una propuesta de formación profesional?

### *Recomendaciones para la formulación de políticas públicas.*

La experiencia de desarrollo en el contexto de este proyecto, nos indica que luego de más de una década de implementada la reforma curricular que dio origen al subsector de Educación Tecnológica, los profesores que se desempeñan en esta área, suelen desconocer el marco curricular, el enfoque que orienta la educación tecnológica y los contenidos disciplinares del sector.

Esta situación hace recomendable, desde el punto de vista de las políticas públicas, la implementación de programas de perfeccionamiento que se articulen en torno a un hilo conductor y que contemplen multiplicidad de soportes y estrategias didácticas.

Simultáneamente, es necesario promover e incentivar la formación inicial de profesores de Educación Tecnológica, ya sea como mención de primer ciclo básico y de segundo ciclo y enseñanza media. Esta formación debiera estar fuertemente alineada con el currículum del sector, puesto que éste se compone de una agregación multidisciplinaria que no es propia de la formación profesional en las carreras universitarias que se imparten actualmente. Es recomendable que los programas de formación inicial, tanto del primer ciclo básico, como de segundo ciclo y enseñanza media,

contemplen un proceso de inducción durante el primer año de desempeño profesional en la escuela.

Dadas las metas planteadas al desarrollo económico y social del país, es recomendable que este sector sea considerado prioritario, para potenciar el desarrollo de la innovación en tecnología, entendiendo que esta sincronía debe estar vinculada con la investigación e innovación en centros tecnológicos y con las profesiones ligadas a la tecnología.

Con el propósito de asegurar la coherencia de la propuesta curricular e incorporar contenidos mínimos obligatorios y objetivos fundamentales asociados a la Educación en Medios, se recomienda, revisar y actualizar el marco curricular y los programas del subsector.

Como una estrategia para apoyar la implementación del currículum del sector en el aula, se recomienda contemplar licitaciones que permitan la dotación universal de textos escolares gratuitos en Educación Tecnológica desde 1 año básico a II año de educación media, complementado con recursos virtuales.

Asimismo, es recomendable que en el marco de los proyectos de mejoramiento educativo u otros proyectos, se financie el desarrollo de materiales didácticos y el equipamiento de aulas tecnológicas.

Es recomendable que desde el estado se financie el incentivo a la colaboración e intercambio de experiencias pedagógicas entre profesores del sector para promover la transferencia de experiencias docentes como el modelamiento de prácticas pedagógicas consideradas exitosas.

## **Referencias**

- Abraham Nazif, Mirtha (2000) Trabajo presentado en el Encuentro Internacional de Educación Tecnológica "Sentido e Implementación de la Educación Tecnológica"; organizado por el PIIE, CECAT y la Corporación de Capacitación de la Construcción; realizado en La Serena los días 24 y 25 de julio; en Santiago el 28 y 29 de julio y en Concepción los días 31 de julio y 1 de agosto del año 2000.
- Aguayo, Francisco; Lama Juan Ramón (1998) Didáctica de la Educación Tecnológica: Fundamentos del diseño y desarrollo del Currículum Tecnológico, Editorial Tébar. España.
- Bardín, L (1986) El análisis de contenido. Editorial Akal, Madrid. España.
- Font Jordi. (1996) La enseñanza de la Tecnología en la ESO. Eumo- Octaedro Barcelona.
- Junyent Ana María. (1997) Educación y tecnología. En revista Pensamiento Educativo. Vol. 20. PUC de Chile.
- Junyent Ana María. (2001) Aspectos didácticos a considerar en la planificación para la educación tecnológica. I Congreso Internacional de Educación Tecnológica. PUC de Chile. Santiago, Julio.
- Junyent Ana María F; Zanocco S, Pierina (2000) El concepto de aprendizaje en Educación Tecnológica: Ideas claves. PUC de Chile.
- Krippendorff, K (1990) Metodología de análisis de contenidos. Teoría y Práctica. Barcelona. Paidós Ibérica, S.A.
- La Cueva, Aurora (1998) La enseñanza por proyectos: ¿mito o reto? Organización de Estados

- Iberoamericanos Para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Revista Iberoamericana de Educación. Número 16 - Educación Ambiental y Formación: Proyectos y Experiencias en <http://www.rieoei.org/oeivirt/rie16a09.htm>
- La Cueva, A. (2003) Ciencia y Tecnología en la Escuela. Editorial Popular. Madrid, España.
- Martín Molero, Francisca (1999) La didáctica ante el tercer milenio. Editorial Síntesis. España.
- Masterman, L. (1993) La enseñanza de los medios de comunicación. Ediciones de la Torre, Madrid.
- Morduchowicz Roxana. (2003) El sentido de una educación en medios. Revista Iberoamericana Nº 32. en <http://www.campus-oei.org/revista/rie32a02.htm>
- Toffler Alvin. (1984) La Tercera Ola .2da edición. Plaza & Janes, Barcelona 1984
- Ministerio de Educación, Programas de Estudio en <http://www.mineduc.cl>
- Masterman, L.( 1993) La enseñanza de los medios de comunicación. Ediciones de La Torre, Madrid.
- Mitcham Carl (1988). En: ¿Qué es la filosofía de la tecnología? Editorial Antrhopos, España.
- Morin, E (1994) Epistemología de la complejidad. En Fried Schnitman, D., ed. Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad, pp421-442. Buenos Aires/ Barcelona, México. Paidós.
- Perrenoud Philippe (2004) Diez nuevas competencias para enseñar. Editorial GRAÓ, de IRIF. Barcelona.
- Peretti, Cristina de, 1989, Jacques Derrida: Texto y deconstrucción, Barcelona, Ed. Anthropos
- Romero Jeldres, Marcela (2006).La Educación en Medios y su relación con el Subsector de Educación Tecnológica en NB1 y NB2 de EGB. Tesis presentada a la Facultad de Comunicaciones de la Pontificia Universidad Católica de Chile para optar al Grado Académico de Magíster en Comunicación Social, Mención Comunicación y Educación. Santiago, Chile.
- Romero, M; Galaz, Francisca; Guerra Cindy; Pérez, Daniel; (2006) Hacia el cambio de la práctica docente en la formación de profesores de E.G.B en Educación Tecnológica: Correlato de una experiencia vivida. En Quintanilla, Mario & Salduondo, Jorge (Compiladores). Educación, cultura y desarrollo. Un diálogo imprescindible entre pedagogos y didactas. UNESCO. Chile. (En prensa)
- Weinstein C José. (2000) La educación frente a la innovación tecnológica: Una reflexión desde la reforma en marcha. Ponencias Congreso Nacional REDUC "Investigación Educativa e Información" Santiago de Chile, 16 y 17 DE OCTUBRE DEL 2000, en <http://www.reduce.cl/congreso/weinstein.PDF>