

# **El computador, las comunicaciones electrónicas y el currículo escolar: lecciones desde la experiencia<sup>1</sup>**

Fidel Oteiza Morra<sup>2</sup>  
Hernán Miranda Vera<sup>3</sup>

- 
1. Trabajo realizado en el contexto de los proyectos Formulación de un constructo teórico para la mediación del aprendizaje matemático, FONDECYT N° 91-0453, con el apoyo de la Dirección de Investigaciones de la Universidad de Santiago, DICYT y a partir de información proveniente del proyecto Nacional ENLACES / MINEDUC. Con la colaboración de Juan Silva, Adrián Silva y Gonzalo Villarreal.
  2. Profesor-Investigador del Departamento de Matemática y Ciencias de la Computación de la Universidad de Santiago de Chile.
  3. Subdirector del Centro para el Desarrollo de Innovaciones en Educación, COMENIUS, de la Universidad de Santiago de Chile.

*La tecnología informática ha ingresado a numerosos colegios. Un proyecto nacional de mejoramiento, impulsado por el Ministerio de Educación opera en cerca de 1.500 establecimientos elementales y secundarios, introduciendo computadores y conectando esos establecimientos mediante red electrónica. Al año 2001 se espera haber incorporado estas tecnologías en más de 6.000 establecimientos públicos. Este trabajo presenta algunos aprendizajes y desafíos provenientes de los dos primeros años de su implementación; describe realizaciones de profesores e instituciones en las que el proyecto ha resultado exitoso; propone factores que podrían explicar ese éxito y/o las dificultades que otros establecimientos encuentran en este proceso de innovación y adelanta áreas en las que se requiere de nuevas propuestas y de experimentación, en particular, la forma de integrar esta tecnología al currículo y al conjunto de la actividad escolar y lo que sería deseable que un egresado del sistema supiese de estas tecnologías. Concluye haciendo un llamado a la comunidad científica para aportar nuevas claridades y conocimiento en el área para mejorar la calidad y pertinencia de las políticas educativas y realizaciones en esta materia.*

---

*Computer and communication technologies are entering in Schools. A National Project, originated in the Ministry of Education is operating in about 1.500 public Schools, introducing computers and electronic communications. For the year 2001, about 6.000 public Schools are expected to be using these technologies. This study presents some of the findings derived from the first two years of implementation. What are teachers doing in places where the project has been particularly successful? Which factors might explain both, successes and failure? It also presents ways computer and communication technology might be integrated, both, in the curriculum, and in School practices. A proposition of desirable learning for students in the area of computers and communications is included. This article ends with a call to the scientific community in order to bring together new insights and new knowledge in the area, in the search of better and more pertinent educational practices and educational policies.*

## PRESENTACION

### Las preguntas iniciales

Desde que la compleja estructura de un computador pudo ser envasada en un objeto susceptible de ser colocado sobre una mesa, en 1977, se inició un proceso de tecnificación y de transformación de las actividades de escritorio, de mesón de atención y, en general, de los puestos de trabajo asociados a servicios y con actividades creativas. Este proceso está en marcha; millones de seres humanos han visto profundamente modificada su actividad cotidiana. Los sistemas educativos, las instituciones escolares, las salas de clases, los aprendizajes y las prácticas escolares están experimentando algunos de los resultados de esta presión tecnológica.

Tanto el computador como la tecnología de comunicaciones están encontrando su camino para entrar a la escuela. Durante los últimos años, cientos de escuelas y de liceos han habilitado salas con computadores y muchos de ellos han sido conectados a redes de comunicaciones electrónicas. ¿Qué enseña este proceso?, ¿cómo impacta esta tecnología las prácticas escolares, los aprendizajes y el propio currículo?

El análisis que se propone en esta oportunidad está hecho desde la óptica de tres miradas diferentes y, en este caso, concurrentes. La primera arranca de las motivaciones de un proyecto, destinado a desarrollar y poner a prueba un marco de referencia teórico para orientar la mediación adulta de los aprendizajes matemáticos en los jóvenes. La segunda se refiere a cómo modificar las prácticas de evaluación de los aprendizajes, de modo de alcanzar congruencia entre prácticas pedagógicas, aprendizaje significativo y prácticas de evaluación. Y la tercera es la mirada desde la innovación, la de los responsables de la introducción de la tecnología informática en cientos de establecimientos educacionales elementales y secundarios<sup>4</sup> y, por lo tanto, en con-

---

4. Los autores dirigen un Centro Zonal del proyecto nacional ENLACES, que tiene responsabilidad en la incorporación de la tecnología informática en escuelas elementales y colegios secundarios de la Región Metropolitana y en la Sexta Región

tacto directo y prolongado con miles de profesores que se inician en el uso educativo de la computación y las comunicaciones.

Consecuentemente, el análisis busca una mejor comprensión de los fenómenos asociados a la incorporación de estas nuevas tecnologías en la institución escolar, a fin de poder modelar, de modo más adecuado, situaciones de aprendizaje y de evaluación en un entorno en el que la tecnología es un recurso disponible.

### **La estructura del trabajo**

Para articular el análisis, se eligió la siguiente estructura:

1. Una breve descripción del estado actual y de la estrategia de acción del proyecto ENLACES, esto es, del contexto en el que se obtuvo la información.
2. Lo que se observa: una descripción de situaciones, productos, proyectos y aprendizajes, a partir de la experiencia de profesionales del Centro que realizan la capacitación y las acciones de asistencia técnica en los establecimientos.
3. Una posible organización de la información en torno a variables significativas o hipótesis de trabajo. Este es un esfuerzo de sistematización y de aprendizaje, realizado a partir de un contraste entre las expectativas y lo observado.
4. El trabajo concluye proponiendo posibles líneas de acción y de reflexión sugeridas por el análisis: la creación de una visión que muestre la integración entre la informática y el proyecto de la institución educativa, los indicadores de avance y/o de éxito de un proyecto informático institucional y los aprendizajes deseables en los estudiantes en la materia que nos ocupa.

---

del país. En 1997, el Centro trabaja con 180 establecimientos, cifra que se verá duplicada en los próximos dos años.

Del análisis realizado se desprende que, en el contexto nacional y regional, hay relativamente poca investigación que tenga por objeto conocer la naturaleza del proceso de incorporación tecnológica en la institución escolar. Por lo tanto, las categorías de análisis aquí propuestas y las líneas de pensamiento que ellas sugieren, son también una invitación a la comunidad científica nacional para ampliar la base de conocimiento en el área. Ese conocimiento es indispensable para lograr la necesaria calidad de las políticas educacionales en la materia, así como la pertinencia y el realismo que deben caracterizar las prácticas que de esas políticas se desprendan.

## EL PROYECTO ENLACES

Es un proyecto nacional, una de las líneas de acción del Programa de Mejoramiento de la Equidad y la Calidad de la Educación (MECE) del Ministerio de Educación. Iniciado en 1993 con una fase piloto desarrollada en la IX Región del país, se encuentra en el segundo año de puesta en práctica en el nivel nacional. Su objetivo central es la incorporación de la computación y las comunicaciones a la educación financiada por el Estado.

El proyecto provee a los establecimientos de equipamiento computacional básico, asistencia técnica durante dos años y conectividad a través de un programa especialmente diseñado para estos efectos, "La Plaza".

La dotación básica de equipos comprende entre tres y nueve computadores, según el tamaño de la institución. Se trata de equipos de última generación y con especificaciones que lo ubican en un rango medio-alto, conectados en red local y provistos de un paquete integrado que contiene: procesador de texto, planilla electrónica, dibujadores y base de datos y una colección básica de discos (CD) para aplicaciones en las asignaturas.

Un aspecto central del proyecto es la conectividad, que se logra mediante un paquete computacional que acciona el correo electrónico entre los nodos de la red y cualquier dirección electrónica (E-mail)

accesible mediante Internet. Se encuentra en desarrollo un conjunto de bases de datos y de información para enriquecer el contenido de esta red.

La capacitación y asistencia técnica la provee el proyecto, a través de siete Centros Zonales contratados con universidades a lo largo de todo el territorio nacional. Cada uno de estos centros recibe, a su vez, equipamiento y financiamiento para a) atender durante dos años a cada establecimiento sobre la base de visitas regulares, cursos de capacitación y talleres de asistencia técnica, b) conectar a los establecimientos a la Red ENLACES por medio del programa mencionado, La Plaza y c) asesorar a los establecimientos en el desarrollo de su propio proyecto informático institucional.

Los establecimientos postulan al proyecto demostrando su interés y disponer de las condiciones mínimas para acoger el equipamiento y la capacitación. Si son seleccionados, deben preparar esas condiciones: un local, seguridad, electricidad, conexión telefónica y disposición de tiempo para los coordinadores y docentes. La incorporación se decide a partir de una visita realizada por personal de un centro zonal, que determina la existencia de esas condiciones. Las empresas responsables de los equipos deben actuar, luego, para realizar los ajustes finales de la instalación y entregar los equipos. Se trata de un proceso complejo, en el que actúan muchos actores<sup>5</sup>.

El proyecto tiene un horizonte de cobertura del 100% de los 1.600 establecimientos secundarios públicos del país y de un 50% de las 10.500 escuelas que atienden la educación elemental en el sistema público, para el año 2001.

La cobertura actual es de aproximadamente 1.500 establecimientos, incorporados en diferentes años a partir de 1995 y pertenecientes

---

5. Es altamente recomendable que se realice un estudio de seguimiento del proyecto; son muchos los factores que están siendo afectados, la experiencia está enseñando importantes lecciones que serán relevantes en futuras intervenciones y en lo que otros países hagan en estas materias.

a todas las regiones del país. A continuación algunas de las cifras actualizadas al año 1996<sup>6</sup>:

**Tabla N° 1:**

**Total de establecimientos incorporados a la Red ENLACES hasta 1996**

Establecimientos	Con red	Sin red	Total
Elementales	279	33	312
Secundarios	142	20	162
Total	421	53	474

A lo que se debe agregar 15 establecimientos de incorporación abierta (una vía de incorporación para establecimientos que disponen de equipamiento computacional y desean adherirse al resto de los beneficios del proyecto).

Los docentes reciben capacitación y asistencia técnica durante dos años. De acuerdo con la misma fuente citada anteriormente, el número de docentes alcanzados por el proyecto hasta la promoción 1995, se puede clasificar según lo indicado en la Tabla N° 2.

**Tabla N° 2**

**Profesores capacitados hasta 1995**

Profesores	1993	1994	1995	Total
Elemental	195	843	1042	2080
Secundario	–	–	1240	1240
Total	195	843	2282	3320

6. Fuente: la Coordinación Nacional de ENLACES, Universidad de la Frontera, Temuco-Chile. Para más información, el lector puede consultar la página WEB del proyecto: <http://www.enlaces.cl>

En 1996; se capacitaron 6.366 profesores.

Las proyecciones para 1997 incluyen la incorporación de 600 escuelas elementales y 300 establecimientos secundarios, lo que completa los aproximadamente 1.500 establecimientos y permite extrapolar las cifras siguientes: 15.000 profesores en diferentes etapas de capacitación, 300 profesionales asociados a los 7 Centros Zonales y 29 Unidades Ejecutoras, que visitan a esos establecimientos regularmente y que imparten esa capacitación. Miles de señales por el correo electrónico están comenzando a crear una conciencia de lo que son las comunicaciones electrónicas en el sistema. En síntesis, un proyecto complejo, con un horizonte ambicioso y dotado de recursos por un período de, al menos, ocho años, de los cuales restan cuatro de la etapa de expansión.

La capacitación y la asistencia técnica que ofrecen los centros zonales apuntan a lograr que 20 docentes, administrativos y/o directivos docentes de cada establecimiento puedan hacer uso del paquete integrado y de algunos de los programas que provee el proyecto. Los talleres proponen múltiples aplicaciones educativas del computador y las comunicaciones. Se entregan los conocimientos necesarios y se alienta a los participantes para que usen la tecnología para crear guías de aprendizaje, pruebas e instrumentos de evaluación, informes, circulares, diarios u otras formas de periodismo escolar, posters o formas creativas de comunicar ideas, transparencias, apuntes de clases, incorporación de gráficas a los materiales para los alumnos, bases de datos con información para las asignaturas, uso de las comunicaciones para generar proyectos con otros profesores de otras instituciones, regiones o países.

#### DATOS DE LA EXPERIENCIA: LO QUE SE VE EN LAS INSTITUCIONES ESCOLARES

¿Qué se puede observar?, ¿qué sucede en los establecimientos? Las imágenes y comentarios con los que, a continuación, se responde a estas preguntas provienen de la experiencia de uno de los centros



zonales<sup>7</sup> y de establecimientos que comenzaron su capacitación entre Abril y Agosto del año pasado y de establecimientos piloto que iniciaron sus actividades en esta materia en 1995.

La primera palabra que describe la situación observada es “variedad”: los resultados de esta primera fase del proyecto en los aproximadamente 100 establecimientos que están en las situaciones antes descritas, son muy variables. Un grupo de establecimientos, que podemos estimar en un 15% del total, muestra, después de 18 meses de trabajo, una incorporación notable de la tecnología en sus prácticas. Una proporción más baja, aproximadamente el 10% del total, muestra niveles de incorporación muy bajos y algunos signos de deterioro del proyecto en su conjunto. El 65% restante se ubica en diferentes rangos de incorporación.

Debe tenerse en cuenta que estas son observaciones preliminares, se trata de un proceso que requiere de más tiempo y de perspectiva para poder ser conocido. La motivación actual se refiere a la detección de los factores y al levantamiento de las hipótesis, que sí podrían dar origen a estudios más sistemáticos y generalizables.

A continuación, se presentan algunas imágenes y visiones de lo que ha significado la introducción de la tecnología en escuelas concretas. Estas descripciones, ejemplos, experiencias y opiniones se basan en los resultados de entrevistas realizadas por los autores a profesionales del Centro Zonal de la USACH<sup>8</sup> que han trabajado en la capacitación de profesores y a una coordinadora de una escuela que ha resultado particularmente exitosa en esta aventura, la Escuela Básica<sup>9</sup> Niño Jesús de Praga de Rancagua. Su intención es ayudar a la descripción, ilustrar situaciones y levantar hipótesis de trabajo. En ningún

---

7. Centro Zonal de la Universidad de Santiago de Chile.

8. Agradecemos la colaboración, en esta sección, de Ana Pinto, coordinadora de la escuela Niño Jesús de Praga y de Aníbal Acuña profesional del Centro, que ha tenido la responsabilidad de trabajar en la capacitación de los establecimientos incorporados a Enlaces en la Sexta Región durante el año 1996.

9. En el sistema educativo chileno, escuela es sinónimo de escuela elemental y liceo, de institución de educación secundaria pública.

caso, pretenden plantear generalizaciones respecto al tema. De hecho, sabemos que los resultados logrados en cada establecimiento son muy diversos.

Las entrevistas tuvieron por objeto recabar información acerca de experiencias que permitieran ejemplificar aplicaciones de la tecnología en asignaturas específicas; situaciones en que se haya observado efectos sobre las prácticas docentes o la metodología de enseñanza; productos o realizaciones de los profesores; ejemplos de usos dados a las comunicaciones a través de La Plaza; actividades realizadas con alumnos. También se trató de identificar usos de la tecnología, diferentes a los propuestos durante el proceso de capacitación; qué proporción de docentes están en condiciones de usar la tecnología después de un año de asistencia técnica y qué proporción de profesores hacen uso del laboratorio, más allá de lo requerido por el Taller de capacitación.

### **Aplicaciones de la tecnología en asignaturas específicas**

Una de las primeras expresiones que llama la atención, la formula la coordinadora de la Escuela Niño Jesús de Praga, quien sostiene “no existe ninguna área –por lo menos en mi escuela– que quede excluida del trabajo con el computador. Se puede trabajar en todas las asignaturas, aun sin que haya software específico. Se pueden usar las herramientas que vienen con el proyecto Enlaces, todo está en sentarse a pensar cómo”. Además, afirma que el computador “toma la motivación” del niño sin requerir de mayores esfuerzos por parte del docente, lo que en sí potencia mucho las posibilidades de aprendizaje.

Durante el año pasado, su primer año en el proyecto Enlaces, en la Escuela Niño Jesús de Praga se generaron dos talleres con alumnos: el “Winmouse” y el “Educom”. En estos talleres, se trabajó para que los estudiantes exploraran el computador y se apropiaran de algunas herramientas, con la idea de fondo de usar la metodología de autoaprendizaje contenida en el material de enseñanza con el cual se apoya el aprendizaje de los profesores. Durante este año, están trabajando en intereses específicos y especializándose en algunas herramien-

tas. Están los dibujantes, los poetas, los escritores, los periodistas, los carteros.

Se lo ha aplicado en las asignaturas de Matemática, Religión, Artes Plásticas y Educación Física. En Matemática, para que los niños trabajen conceptos de geometría, usando los programas de dibujo. En establecimientos secundarios en esta misma área, para generar una base de consulta sobre problemas de geometría para estudiantes de cuarto medio, que funciona haciendo uso de la red.local. También se ha utilizado la planilla de cálculo para la enseñanza de conceptos matemáticos, tales como funciones, ecuaciones de la recta y otros.

En Física, se lo ha usado para realizar análisis de resultados provenientes de experimentos y para elaborar los informes haciendo uso del paquete integrado.

En Religión, se ha usado La Plaza para que los niños publiquen sus propias reflexiones en torno a un tema tratado en la clase. En Ciencias Naturales, se ha usado el Centro de Anatomía –un programa que viene en el Museo de La Plaza– y el CD de “El Cuerpo Humano”, para que los niños exploren y conozcan diversos sistemas de la anatomía humana.

También el computador ha impactado las formas de trabajo de los niños. Ahora muchos entregan sus trabajos escritos en procesador de texto, con ilustraciones realizadas en diferentes programas de dibujo. Otro fenómeno observado, relacionado con esto, es que el computador potencia las habilidades de escritura de los niños, ya que escriben más y mejor.

En otro establecimiento –la Escuela Bernardo O’Higgins–, los niños escriben los libretos de la radio escolar en el procesador de texto. Además aplican las capacidades multimediales del computador para grabar su voz y probarse antes de salir al aire.

Otra experiencia interesante es la de la Escuela Carmen Gallegos de San Vicente de Tagua-Tagua, donde el profesor de Inglés ha usado el material de Enlaces para desarrollar y enriquecer su asignatura. Aquí se ha usado ampliamente el CD de “La Tortuga y la Liebre”, que es bilingüe (Español-Inglés), para potenciar las capacidades de lectura

de los niños, para analizar y ejercitar la pronunciación en Inglés, para elaborar vocabulario y para traducir.

En Educación Física, particularmente cuando está lloviendo o hace mucho frío, un profesor lleva a los niños al Laboratorio y analizan el aparato circulatorio, para poder explicar qué es lo que pasa en el cuerpo cuando ellos están saltando, corriendo o, en general, haciendo cualquier esfuerzo físico.

En Artes Plásticas, aparte de hacer dibujos e ilustraciones en general, la profesora lo ha usado para trabajar algunos conceptos, como perspectiva y punto de fuga.

En varios establecimientos, se han realizado muestras de los trabajos hechos por los estudiantes a la comunidad educativa interna y externa. Se han preparado alumnos monitores para que ayuden en el trabajo del Laboratorio, tanto a sus compañeros como a los profesores.

De alguna manera, según la experiencia de los profesionales, el computador actúa como un aglutinador de fuentes de información, logrando que los niños consulten otras fuentes de datos, como los diccionarios, revistas, diarios y textos, cosa que antes era más difícil de lograr. Otra característica importante es que el computador obliga al niño a buscar información, ya que no todo viene hecho. También es posible observar cómo la alta interactividad que posee esta herramienta toma la atención del niño y le retroalimenta su aprendizaje, ya que el niño va explorando, poniendo a prueba ideas, hasta que obtiene una respuesta que sacia su curiosidad natural.

En general, se puede observar que es difícil lograr que la mayoría de los profesores participantes de Enlaces se apropien del conocimiento y se atrevan a trabajar con sus estudiantes. Sin embargo, son los propios estudiantes los que están presionando para que se los lleve al Laboratorio y ha dado buenos resultados en algunos lugares. Los profesores se han atrevido y han ido ganando confianza en su capacidad de hacerlo.

Es interesante la observación que realiza la coordinadora de la Escuela Niño Jesús de Praga, en el sentido que el computador no sólo apoya la labor del profesor trabajando directamente en el Laborato-

rio, sino también fuera de él. En efecto, los profesores usan el Laboratorio para preparar abundante material, que después llevan a su clase, enriqueciendo las posibilidades didácticas. Así, el computador, aun fuera del Laboratorio, sigue teniendo su impacto.

### **Efectos sobre las prácticas docentes**

Uno de los efectos más notorios, en una clase que se trabaje en el Laboratorio, es que el profesor literalmente pasa a un segundo plano y cobra relevancia lo que el niño hace. Incluso, a veces es el alumno el que le enseña aspectos del computador al profesor.

La tecnología ha obligado al profesor a investigar y a renovar su conocimiento, exige un perfeccionamiento permanente. También lo obliga a planificar sus clases, ya no es posible improvisar. Hay que tener claro lo que se va a hacer o si no los alumnos pronto se aburren, se van para otros lados y pierde sentido el uso del Laboratorio.

Plantea un quiebre en la estructura de la clase tradicional. Ya los alumnos no se están mirando las cabezas ni mirando al profesor que explica, sino que están atentos a lo que ocurre en la pantalla de su computador.

Con el recurso tecnológico, el profesor prepara las pruebas y las guías, porque dispone de una herramienta que apoya su trabajo y éste servirá una y otra vez. No hay que estar rehaciendo todo cada vez y, además, existe la posibilidad de cambiarlo cada vez que sea necesario.

Los alumnos se motivan en el aprendizaje, lo que se traduce en que el profesor vuelve a recuperar la confianza en ellos, vuelve a retomar el gusto por enseñar, ya que no tiene que hacer un esfuerzo desproporcionado por llamar su atención. En este sentido, un profesor de un establecimiento sostiene “cuando uno está aquí en el Laboratorio de computación haciendo clase, el ambiente es relajado, ya que no tengo que obligar a los alumnos a que pongan atención y se concentren en lo que estoy tratando de enseñar. Ellos solos se motivan y trabajan”.

El computador ha hecho recobrar la confianza a los profesores en sus propias capacidades de aprendizaje, que muchos ya creían olvidadas. La capacitación lo ha hecho “regresar a clases”; este regreso ha demostrado ser motivante y enriquecedor.

### **Productos o realizaciones de los profesores**

Uno de los aspectos en que se ilustra el impacto que ha tenido la tecnología en la escuela, son los productos realizados por los profesores. En general, el trabajo se ha visto mejorado por una herramienta que les permite producir más y mejores cosas. Por ejemplo, se han potenciado todos los diarios murales de la escuela.

Otro ejemplo interesante es el trabajo de las profesoras de primer ciclo de la Escuela Niño Jesús de Praga. Ellas, usando el programa Fine Artist, están realizando fichas para el aprendizaje de los fonemas acordes con los lineamientos de la Reforma, incorporando sonidos y elementos de la vida real relacionados con el fonema.

La lista es larga; de las experiencias analizadas se pueden citar los siguientes ejemplos: guías de Inglés que han intercambiado con profesores de otros establecimientos; comunicaciones y citas a los apoderados; listas de útiles para los apoderados; tarjetas de felicitaciones hechas con el Fine Artist; libretas de notas e informes de rendimiento; informes de conducta; curriculum vitae; pruebas, guías, listados de cursos y planillas de notas; fichas de aprendizaje para orientación espacial (arriba, abajo, atrás, adelante, etc.); proyecto educativo de la escuela; estadísticas de subvenciones; diplomas; base de datos de juegos y actividades recreativas; circulares y memorandums; revista del colegio editada por profesores y alumnos.

### **Ejemplos de usos dados a las comunicaciones a través de La Plaza**

Uno de los ejes importantes incorporados al establecimiento con Enlaces, dice relación con las posibilidades que abre la comunicación

electrónica a través del software La Plaza. Si bien es cierto La Plaza ofrece una conexión limitada de las potencialidades de Internet, ya que sólo incorpora el correo electrónico, el hecho de que esté en el establecimiento representa un cambio importante en las posibilidades que dicho establecimiento tiene de estar conectado con el mundo<sup>10</sup>. La experiencia muestra que, en aquellos establecimientos donde se ha incorporado de buena forma la tecnología, esta herramienta también ha resultado útil y es valorada tanto por profesores como alumnos. En este sentido, es importante la opinión de Ana Pinto, quien afirma que “La Plaza ha sacado a la escuela del anonimato. Antes, nadie conocía a la Escuela Niño Jesús de Praga, hoy nos escriben desde distintos lugares y nos invitan a participar en diversas iniciativas”.

A modo de anécdota, pero que ilustra la importancia que pueden llegar a tener las comunicaciones para los niños, un profesional del Centro relata que “iba ya en la calle, saliendo de la Escuela Bernardo O’Higgins, después de haber trabajado con los profesores y de repente me paran dos niñas y me preguntan si ya había arreglado La Plaza. De primera no entendí y les pedía más explicaciones, pues pensé que se referían a la plaza pública que hay justo afuera del colegio. Entonces, me aclararon que tenían que escribirle a unos niños de La Serena y ahí recién entendí que se trataba del software La Plaza, que justo había estado funcionando mal en esos días y yo estaba tratando de arreglarlo.” De a poco, las comunicaciones empiezan a penetrar en la escuela y a transformarse en algo importante y útil para alumnos y profesores.

Entre los usos dados a La Plaza en los establecimientos, se pueden citar los siguientes: publicación de artículos diversos relacionados con las distintas asignaturas; invitación a proyectos colaborativos; comentarios en relación a actividades del mismo proyecto Enlaces; ayudas en ideas de actividades a otros establecimientos; comunicación entre niños que de otra manera no tendrían ninguna posibilidad

---

10. La conectividad es un aspecto central de ENLACES y requiere de un análisis que no es posible en los márgenes de este trabajo. Su mayor debilidad ha sido la falta de consistencia en el tiempo, aspecto que requiere ser superado para que los docentes la incorporen a sus prácticas.

de hacerlo; apoyo y orientación de estudiantes de secundaria a estudiantes terminales de enseñanza primaria; contacto con otras instituciones relacionadas con la educación; contacto de profesores con centros especializados de conocimiento; coordinación de diversas actividades con el Centro Zonal.

También cabe destacar el uso que se ha hecho del software educativo que viene en el Museo, en particular el Centro de Anatomía, y de los cuentos del Kiosko.

## DIMENSIONES E HIPOTESIS DE TRABAJO

La llegada del equipamiento informático, los aprestos técnicos y prácticos que supone el proyecto ENLACES, la realización de talleres de capacitación y la presencia de un profesional de un centro universitario, generan una radiografía del establecimiento. Las situaciones son muy variadas, pero se puede reconocer pautas de comportamiento de cierta forma generalizables. Estas pautas son el objeto de esta sección.

En el apartado anterior, se ejemplificó las realizaciones de las experiencias exitosas. Tal como fue señalado anteriormente, esta no es la situación general; sólo un porcentaje cercano al 15% de los establecimientos puede mostrar realizaciones comparables a las descritas. En más de la mitad de los establecimientos, la tecnología está siendo aprendida por los docentes y los equipos de dirección la están incorporando en sus decisiones. Unos pocos establecimientos, algo menos del 10%, presentan resistencia o grandes dificultades para incorporar esta innovación a sus prácticas.

¿Cuáles son los factores que explican estas diferencias?, ¿cuáles son las variables a tener en cuenta?, ¿cuáles de éstas son modificables?, ¿qué sugiere lo observado? Estas son las preguntas que motivaron esta sección.

El lector observará que son dimensiones conocidas, presentes en la literatura relacionada. Lo nuevo, en esta oportunidad, es la forma en que se relacionan con la incorporación de la tecnología informática. Las más de las veces son matices, algunas sutilezas que el obser-



vador externo percibe. Las descripciones y análisis que se hacen a continuación, representan un intento por capturar las distinciones que pueden tener impacto en la comprensión del fenómeno que nos ocupa.

### **Gestión, liderazgo y filosofía del equipo directivo**

El estilo de gestión y la capacidad de decisión del equipo directivo es un factor determinante en el éxito del proyecto y en las características que adopta el proceso de incorporación de la tecnología en la escuela.

Una expresión muy repetida entre personas responsables de la asistencia técnica de ENLACES, que remite al comienzo del proceso, a las instancias iniciales en que se revisa las instalaciones y el cumplimiento de los compromisos acerca del local y de las instalaciones eléctricas y de comunicación telefónica, es la siguiente: “en la mayoría de los casos, sería posible predecir los resultados de ENLACES en un establecimiento sobre la base de las actitudes y formas de actuar de los directivos en las sesiones iniciales”, “en la recepción que hace el establecimiento se muestra lo que pasará más adelante”.

Esta disposición se manifiesta en los acentos, lo que se subraya. Hay equipos directivos que apuntan a los problemas, a las dificultades, a lo que no se ha entregado, a las carencias. En el otro extremo, los que muestran lo hecho, con voz firme y actitud decidida manifiestan lo que esperan, lo que harán con los equipos, las previsiones adoptadas para darle tiempo a los docentes, para lograr nuevos recursos.

El liderazgo se hace manifiesto en la forma en que se relacionan las personas involucradas, si es una actitud personalista o de jefe de equipo, las expresiones de confianza en los que ejecutarán, la expresión de enunciados de filosofía institucional son muy elocuentes: “nosotros, o en este colegio,... sigue una manifestación de orden valórico o expresión de visión”. “Tenemos una actitud abierta, confiamos en los jóvenes”, “nos arriesgamos”, “preferimos probar, corregir y adaptar lo que viene de afuera a nuestras condiciones”. A la inversa, también los enunciados limitantes muestran una actitud, predicen lo que

sucedirá: “tenemos muchas dificultades, la autoridad no ha provisto al establecimiento de...”, “no podemos permitir que...”, “no le podemos pedir a los profesores que...”.

En general, son pocos los establecimientos que tienen una filosofía propia y con aceptación generalizada entre los miembros de la comunidad. Cuando eso ocurre, suele ser fácil que las condiciones favorezcan la integración de la tecnología.

Lo más complicado se da en instituciones en las que la dirección no confía en sus docentes y, recíprocamente, los docentes no esperan mucho de sus directivos. Estos casos son los que tienen más probabilidades de terminar con laboratorios cerrados con candado y con una larga lista de “no”: “no nos han dado”, “no tenemos recursos”.

La radiografía alcanza a los “sostenedores”, a la autoridad administrativa que está atrás de la dirección del establecimiento. Ellos son los que proveen los recursos financieros; luego, su actitud y sus acciones son decisivas.

La estructura de gastos de la institución escolar no contempla la existencia de recursos para el aprendizaje. Este es un aspecto central, en la cultura que rodea a la institución escolar; la prioridad de esta dimensión es pequeña, insignificante o casi inexistente.

### **La calidad del conocimiento disponible en la institución**

La tecnología informática se encuentra en un estado de desarrollo, que permite ser usada por millones de personas. Así y todo, lo que sucede en un lugar, en el mediano plazo, depende mucho de la capacidad que tengan los usuarios para resolver una cantidad de tropezos o de poder acceder a quiénes poseen el conocimiento para hacerlo.

También es el conocimiento el que abre las puertas a usos variados, a la adaptación a situaciones específicas y a las aplicaciones o usos más creativos.

La institución tiene que invertir en conocimiento. Algunas personas tienen que aprender más que el usuario común, tienen que estar en

condiciones de seleccionar software nuevo, de abrir un paquete e instalarlo y, lo que es más interesante y exigente, de mantenerse al día.

El tema se relaciona mucho con el de los coordinadores o jefes de proyectos informáticos, y en el Centro se ha desarrollado un “perfil esperado” de la o las personas que podrían garantizar un cierto nivel de conocimiento disponible en la institución. En los establecimientos en los que se logra que una persona con tiempo dedicado, disposición hacia la solución de problemas y conocimiento, se haga cargo del laboratorio, la tecnología se usa y se usa en un buen nivel.

También se relaciona con el concepto de “red de asistencia técnica”. En efecto, el conocimiento en el área cambia con mucha velocidad, las innovaciones se suceden, las fuentes de información se multiplican y también cambian en el tiempo. Es indispensable que una institución, que desea hacer uso de la tecnología, establezca lazos efectivos y permanentes con redes de información. No existe ninguna persona o institución que pueda mantenerse vigente en estas materias en forma aislada.

### **Los innovadores, los que impulsan el proyecto**

Esta observación está íntimamente relacionada con las dos anteriores. Todas las experiencias exitosas que conocen los autores, tienen en su base un grupo, generalmente muy reducido, de personas que tienen disposición al cambio, poseían conocimientos o los adquirieron, dieron tiempo y esfuerzo y demostraron tener capacidad para manejar el proyecto.

Ha llegado a ser parte de la estrategia de trabajo el detectar esas personas y darles una atención especial. En general, son ellos los que coordinan los proyectos en sus establecimientos.

La tecnología falla, La Plaza “se cae”, las impresoras de “desconfiguran”, entre otros problemas. Se requiere de alguien, en el establecimiento, que resuelva, que busque soluciones. Estas personas, que actúan como núcleo del proyecto, son la respuesta.

Una política generalizada, destinada a darle tiempo y recursos a las personas que demuestran tener esas características, aumentaría las probabilidades de éxito de los intentos para introducir la informática en la educación.

### **La variable tiempo**

Entre los investigadores en educación se ha repetido mucho una afirmación paradójica, acerca de la forma en que se maneja el tiempo en la institución escolar: “en educación, la variable tiempo es “¡una constante!”. En efecto, la administración escolar descansa en un uso férreo del tiempo de los docentes y de los alumnos. El “horario” es un zapato chino, que inhibe muchas innovaciones. Es más, el salario de los profesores es un reflejo fiel de su contribución a ese horario.

Así como en el presupuesto escolar no son significativos los ítems relacionados con recursos pedagógicos, en ese presupuesto el tiempo de diseño o el necesario para la ejecución de proyectos tampoco se contempla o no es significativo.

La tecnología informática consume tiempo: la creación de guías de aprendizaje, el “bajar” información relevante desde la red electrónica e inyectarla en objetos educativos o cualquiera de las acciones que luego se pueden mostrar como éxito de un proyecto informático, son actividades profesionalmente válidas y para las cuales los sistemas y las instituciones deben presupuestar tiempo profesional.

### **Otros factores que requieren estudio y observación especial**

Para concluir, se señalan otros factores y/o aspectos que están influyendo y que merecen una atención especial. Se trata de un proyecto y de una intervención compleja: en ella actúan muchos actores y desde ángulos y posiciones muy diferentes; las posibilidades e interacciones son, por lo tanto, variadas y de muy diferente naturaleza.

Un fenómeno notable se refiere a la diferencia entre lo que se puede observar en escuelas elementales y en liceos secundarios. La

experiencia muestra que los procesos asociados a la incorporación de la tecnología difieren mucho en establecimientos elementales y secundarios. En efecto, ha resultado más simple lograr acuerdos de trabajo y espacios para la capacitación en las escuelas, que en los liceos. La productividad de los docentes también se ve facilitada en las escuelas, al compararla con la situación en la enseñanza secundaria. La incorporación de la tecnología a las asignaturas es compleja y tiende a demorarse, esto es más notorio en la secundaria que en las escuelas elementales. ¿Será la naturaleza del trabajo con la tecnología lo que está influyendo? En efecto, los proyectos más exitosos tienden a traspasar las barreras entre asignaturas y estas barreras son más fuertes en la educación secundaria. En todo caso, es un aspecto del fenómeno que requiere más análisis y elaboración.

Otra área de nuevas preguntas se produce por la participación, en el proceso de incorporación, de nuevos actores en el sistema educativo. El proyecto supone la articulación de docentes en los establecimientos, administradores, sostenedores, autoridades educativas locales, empresas proveedoras de equipamiento y de software y profesionales de centros universitarios. Cada uno de esos actores pertenece a instituciones o instancias que poseen su propia cultura y sus propias formas de actuación. Al interactuar, se presenta una cantidad de situaciones o posibilidades que, en definitiva, tienen mucho impacto en los resultados. Para mencionar sólo una, la relación entre un profesional externo y los actores de la institución. Un agente externo, proveniente de un centro universitario, visita periódicamente el establecimiento. Este profesional y los materiales desarrollados para la capacitación, las instancias de asistencia técnica y la filosofía del centro, representan el proyecto para la institución y los profesores. Parte del éxito o del fracaso del proyecto se juega en esta relación.

Por último, el propio proceso de apropiación de la tecnología por parte de los docentes, la o las formas en que diferentes profesionales acceden, actúan y se relacionan con la tecnología, es un campo de nuevos conocimientos posibles. Las expectativas, los prejuicios, los temores y/o los sesgos positivos que tiene el profesor en relación con la tecnología, influyen en los resultados del proceso de incorporación.

La llegada de computadores y medios de comunicación a los establecimientos, ofrece una oportunidad para conocer los mecanismos, actitudes y diferentes modalidades que adopta el aprendizaje en los docentes. El tema, en un ambiente de reforma y/o de transformación de los sistemas de educación, es de vital importancia.

## A MODO DE CONCLUSIÓN

### **Una mirada hacia adelante: ¿hacia dónde dirigir los esfuerzos?**

¿Qué espacio institucional y curricular ocuparía la informática? La incorporación de computadores y la conexión con redes electrónicas formula preguntas importantes a la institución escolar. Consideramos que impone la necesidad de ofrecer algunas orientaciones que sugiere la misma experiencia.

En esta oportunidad, proponemos tres áreas en las que es necesario adelantar ideas, establecer debates, hacer experiencias y dar a conocer resultados. Estas líneas son: la generación de una visión que exprese la relación entre la tecnología informática y el conjunto de la actividad de la institución escolar, la ubicación de estas tecnologías y sus productos en el currículo escolar y el “perfil” esperado de un egresado de la educación secundaria que podría operar efectiva y eficientemente en un ambiente altamente informatizado.

Adicionalmente, se puede señalar la necesidad de investigación en el área. En efecto, son pocos los esfuerzos tendientes a comprender el fenómeno de incorporación tecnológica que experimenta el sistema público del país. El propio proyecto cumple con realizar medidas con el fin de dimensionar la implantación del programa y de determinar impacto. Se realizan algunos estudios doctorales y unos pocos estudios más. Lo que se requiere es la mirada de investigadores independientes, que permitan ampliar la base de conocimiento en el área de la innovación y de la incorporación de tecnologías al sistema educativo.

A continuación, algunas contribuciones en las líneas propuestas al necesario debate de estas cuestiones. Estos están expresados en una

“visión” provista de indicadores de avance / éxito, algunas proposiciones para la ubicación de la informática en el currículo y un “perfil” de un egresado de la enseñanza secundaria.

A partir de la literatura especializada, de la experiencia y de los resultados de las observaciones que ha permitido la participación en el proyecto ENLACES, los autores han desarrollado una posible respuesta a esta interrogante.

### **La informática integrada en un proyecto educativo institucional**

La tecnología informática, en la institución escolar, estaría integrada a un proyecto institucional general. Por sus características, y por la forma en que se la integraría, sería un factor de innovación en el liceo o colegio. Tendría su espacio propio y complementaría el aprendizaje en otras asignaturas. Por medio de proyectos, como podrían ser el “Diario Escolar”, la “Base de Conocimientos”, las comunicaciones con otros establecimientos y centrales de desarrollo educativo, “El Escritorio para Evaluar”, la computación y las comunicaciones estarían presentes en la actividad general de la institución. Esto es, la institución tendría una definición clara de sí y de lo que espera realizar. Existiría una filosofía de institución y la computación tendría, en esa filosofía y en la planificación y en el presupuesto, el espacio para desarrollarse.

El proyecto informático estaría en las manos de un equipo que coordinaría las actividades en el área, produciría material, apoyaría la formación de sus colegas en estas materias y estaría abierto a aceptar y a alentar actividades descentralizadas y realizadas por cualquier miembro de la comunidad. Este proyecto tendría, como instancia de orientación y de evaluación, un “Comité de Informática”, cuya composición debe ser discutida y analizada a la luz de los objetivos, pero que debiera ser interdisciplinario y inter-estamental: profesores de computación y de asignaturas que la usan, administradores, apoderados “conocedores” e interesados y algunos alumnos terminales con

formación en el área. Se trataría de un comité inspirador, buscador de recursos, con autoridad para proponer y para evaluar.

Los profesores directamente responsables de la computación tendrían un número de horas dedicadas al desarrollo de material, al aprendizaje y al trabajo con sus colegas; esto, de acuerdo con su productividad. Una modalidad podría ser la presentación de proyectos al Comité de Informática. Estos proyectos, una vez aprobados, supondrían descarga horaria y un cierto financiamiento para material. Serían también objeto de análisis y de evaluación. De este modo, se podría tener tiempo para mantener al equipo al día y un currículo en renovación. Para comprender la actividad y las características del docente en computación, la metáfora orientadora es la del jefe de proyectos. En efecto, el aprendizaje de la computación supone el desarrollo de proyectos personales por parte de los alumnos. El docente tiene allí el papel del inspirador, del orientador, del que enseña disciplina y que permite el máximo de libertad en los contenidos.

Los docentes, o muchos de ellos, estarían usando la computación en su asignatura y como herramienta en su trabajo. Para lograrlo, se habría cumplido una etapa en la que el liceo o escuela habría: a) dispuesto de algunos equipos de computación para que un docente lo pudiese llevar a casa por un período de, digamos, tres meses; b) administrado un programa de adquisiciones, por medio del cual los docentes habrían podido comprar un computador compatible con los del establecimiento, en buenas condiciones de precio y con facilidades; c) organizado seminarios para el aprendizaje de determinados paquetes; d) organizado, bajo la conducción del grupo de profesores de computación, proyectos como los mencionados más arriba: diario, banco de conocimientos, planillas de notas, etc.

Se habría acumulado en la institución una biblioteca de aplicaciones de la computación a distintas asignaturas: libros y software para física, álgebra, geometría e historia y para cada materia o actividad escolar. Es de hacer notar que estas aplicaciones han costado realizarlas y ha costado más que sean usadas. Recién, en países desarrollados y sobre la base de programas nacionales o estatales, se está logrando. No es fácil integrar la computación a las asignaturas; es deseable y



con seguridad efectivo e importante, pero requiere de un esfuerzo institucional.

Con cierta periodicidad, se realizarían exposiciones para la comunidad. Mediante conferencias, afiches y presentación de los resultados de los proyectos, se daría a conocer a los padres y a la comunidad completa los adelantos o los logros en materia de computación. Se invitaría a ex-alumnos para examinar juntos lo realizado: qué les sirvió, qué faltó, que estuvo de más, qué agregar.

Se propiciará la conexión de la institución a una red, para tener contacto permanente con otras instituciones, con las instancias de coordinación locales provinciales y con algún centro de desarrollo de la informática educativa, con algunos asesores, con la Asociación Chilena de Informática y Computación en la Educación y con otros nodos de esa red.

Habría un laboratorio de computación y algunos equipos disponibles para los profesores y los estudiantes más avanzados. Esto supone entre 15 y 25 equipos, de preferencia con tecnología actualizada. En el laboratorio, habría impresora y algunos periféricos acordes con el proyecto institucional. El establecimiento contaría también con un equipo de proyecciones para clases o sesiones expositivas y/o de demostración y software adecuado y legal. Los docentes y grupos de alumnos en proyectos especiales dispondrían de equipos actualizados, de modo de poder usar aplicaciones avanzadas, como publicadores (para autoedición) y material gráfico para diseño y arquitectura, nuevamente, de acuerdo con el proyecto institucional.

La sala en la que operaría el laboratorio sería objeto de una atención especial. El ambiente de un laboratorio es muy importante como para dejarlo al azar o a la improvisación. Tendría alfombra (para absorber ruidos), mesas para trabajo individual y grupal, mesones para alojar los computadores y periféricos, una instalación eléctrica segura, acceso a una línea telefónica, estantes con libros y una colección de posters y revistas con desafíos computacionales.

La biblioteca contendría software actualizado y acorde con los intereses y proyectos en desarrollo; posiblemente se encontraría:

utilitarios, como procesadores de texto, algunos publicadores, paquetes graficadores, algunos lenguajes y aplicaciones a las diversas asignaturas. Así como la literatura que apoya esos programas.

### **Espacios curriculares posibles**

Desde el punto de vista curricular, las alternativas son variadas y representan una solución de compromiso entre los énfasis o posibilidades.

- Cursos especialmente dedicados a la tecnología. Aprendizaje de lenguajes de computación, uso de paquetes, desarrollo de proyectos con base en la computación personal.
- Integración al currículo. Esto es, una estrategia para que los diferentes profesores hagan uso de la tecnología en las materias que enseñan.
- Política focalizada: esto significa la selección de aspectos de la vida del establecimiento y el uso de la tecnología para fortalecerlo. El foco de un proyecto informático institucional podría ser la enseñanza de las ciencias, otro la capacidad expresiva poniendo el acento en procesadores de imágenes y diseño asistido, o el aprendizaje de la Matemática o las comunicaciones y el correspondiente acceso a bases de datos.
- Alternativas mixtas, una combinación de las anteriores que se componga a partir de cursos de alfabetización para todos; esto podría ser entre séptimo básico y primero medio y curso o talleres de especialización.

Los aprendizajes relacionados con la tecnología se proyectan al conjunto de saberes impartidos por la institución escolar, de modo que resulta natural pensar que se trata de un objetivo “transversal”, una materia que tiene su ubicación “con las otras materias” y no un lugar aparte. ¿Cómo se llega a satisfacer tales objetivos?

De una parte, es importante caracterizar esos aprendizajes deseables. En el ANEXO N° 2 se propone un perfil del egresado de la enseñanza secundaria.

En las asignaturas, considerar dos focos: el uso de la informática como herramienta y el tratamiento de temas de carácter transversal relacionados con el contexto, los valores y el impacto de las tecnologías informáticas en sus respectivas áreas. Se incentivará el uso del computador en el desarrollo de proyectos en las asignaturas.

### **Algunos temas transversales a modo de ejemplo**

*Filosofía:* la discusión en torno a la información y la construcción del conocimiento. Informática y el desarrollo actual de las ciencias; ¿puede pensar una máquina?, una discusión clásica del área de la inteligencia artificial. También se pueden considerar aspectos éticos de la tecnología, tales como: control de algunos sobre muchos, “pirateo” y derechos de autor, privacidad de la información y bases de datos de consumo.

*Economía:* la información y actividad productiva; la transmisión de la información, fronteras nacionales y globalización; el impacto económico de las tecnologías de la información, en particular en el concepto de dinero y sus efectos en el campo financiero; la robótica, la producción, el medio ambiente y el trabajo humano.

*Educación para el trabajo:* varios de los temas anteriores y la tecnología de la información y la integración de otras tecnologías, efectos en los puestos de trabajo, demandas laborales en el área informática; qué se puede hacer con la tecnología informática, cómo puede incrementar la productividad personal e institucional.

*Ciencias Sociales:* varios de los temas anteriores y la informática, el manejo de la información y sus consecuencias en las relaciones humanas, la privacidad, las organizaciones y las políticas públicas, impacto ambiental e información.

*Proyectos:* para los más interesados el liceo ofrecería la posibilidad de desarrollar proyectos con el apoyo de profesores. La experiencia muestra que la computación personal opera mejor en equipos, en los que interactúan jóvenes con personas de más experiencia. Abrir

paquetes computacionales nuevos e instalar una tecnología en el establecimiento, se logra en condiciones óptimas con un trabajo conjunto de profesores y alumnos.

### **Cursos o talleres complementarios**

El conocimiento que requieren los estudiantes y que será de utilidad en las asignaturas, también requiere de un tratamiento sistemático. Los establecimientos con recursos que hacen un uso intenso de la tecnología, introducen, en el currículo, cursos sobre temas específicos que deben realizar todos los alumnos; por ejemplo, la introducción a un paquete integrado y otros, destinados a estudiantes especialmente motivados y/o proyectos institucionalmente interesantes. Estos son cursos más avanzados sobre temas de actualidad.

Esto es, se ofrecen cursos destinados a ofrecer a todos los estudiantes, en algún nivel, una introducción a la tecnología. Estos cursos tienen por objeto generar “un piso” al conocimiento de todos los estudiantes. Una posibilidad consiste en considerar estos cursos como requerimiento o requisitos para los de Física, Lenguaje Extranjero, Matemática u otras de las asignaturas. Estos cursos podrían dictarse en los cursos terminales de la educación elemental y/o en los inicios de la secundaria.

Los temas podrían ser: procesadores de textos, de imágenes, planillas electrónicas, paquetes de comunicaciones, bases de datos o algún lenguaje computacional. Objeto: que todos los alumnos tengan una base en la tecnología.

Por último, la realización de cursos monográficos, más bien intensos, según intereses y sobre la base de proyectos realizados por grupos pequeños y organizados a partir del desarrollo de productos, son una alternativa para garantizar la existencia de un conocimiento de buen nivel en el establecimiento. Para el desarrollo de proyectos, considerar el uso de lenguajes de computación vigentes y con un horizonte de aplicaciones interesante, como es el caso para aplicaciones multimediales, manejo de redes, páginas WEB, uso de Internet y paquetes específicos, según proyectos, intereses y posibilidades del establecimiento.

## SINTESIS Y PROYECCIONES

La tecnología informática encontró el camino para llegar a la sala de clases. La experiencia está mostrando lo que hacen los que disponen de ella y tienen la disposición para usarla. El proceso de incorporación permite reconocer algunos factores que influyen en lo que sucede, y en lo que no sucede, en la institución escolar, al incorporar la computación y las comunicaciones.

Las prácticas asociadas a una situación de enseñanza enmarcada en un horario estático y con compartimentos aislados, difieren dramáticamente de las asociadas a procesos productivos y creativos. La tecnología informática le hace preguntas profundas a la práctica y la cultura escolar. Dictar clases, entregar información, pedir atención de parte de los estudiantes, dar tareas, aplicar evaluaciones y calificar, son acciones corrientes en la institución escolar. También es frecuente observar horarios rígidos y asignaturas aisladas. En el laboratorio, las acciones, motivaciones y procesos difieren de los recién descritos. Alumnos frente a pantallas, motivación alta, actividades que tienden a extenderse en el tiempo más allá de los sonidos de una campana, proyectos que también requieren días, semanas y hasta meses, profesores y alumnos buscando juntos soluciones, son algunas de las observaciones que es posible hacer. ¿Cómo interactúan estas dos culturas?, ¿acepta la escuela algo tan diferente a sus prácticas?, ¿qué hace el profesor con esas discrepancias? Sólo la experiencia permitirá conocer algunas respuestas. El computador es un “puesto de trabajo”, ¿cuánto trabajo admite una escuela?

La observación permitió establecer algunas generalizaciones y áreas en las que se requiere de mayor elaboración. La apropiación del conocimiento informático por parte del profesor, la incorporación de ese aprendizaje en sus prácticas, el acercamiento entre profesores y alumnos que permiten y alientan naturalmente los proyectos y la transformación de las formas en que la institución escolar administra sus recursos, son aspectos centrales del proceso de incorporación tecnológica que experimenta el sistema educativo.

Se precisa la articulación entre instituciones, personas y campos de acción, que no se han encontrado de este modo antes. Profesores, administradores, técnicos de empresas, profesionales de centros universitarios, deben conjugarse para hacer efectivo el uso de la tecnología en la escuela. El desafío ha generado un nuevo espacio para el encuentro del saber de los docentes y administradores de la educación y los investigadores y centros de conocimiento de las universidades y la comunidad científica en general.

Las comunicaciones abren posibilidades y alternativas. Estamos sólo observando el comienzo de un proceso. En las universidades, tomó varios años y aún hoy el uso del potencial de Internet y del correo electrónico no se ha generalizado como podría esperarse. De una parte, hay mucho que mejorar en el servicio de comunicaciones que es posible ofrecer a escuelas y liceos, de otra, hay mucho que agregar al contenido de esas comunicaciones.

El análisis permitió, además, señalar áreas en la que los aportes de la comunidad científica son indispensables y urgentes. ¿Cómo se integra la informática a un proyecto educativo?, ¿cuáles son los indicadores de éxito o de progreso de un tal proyecto de integración?, ¿con qué conocimientos, destrezas y actitudes podría egresar un estudiante terminal del sistema? Tres áreas en las que la experiencia acumulada por los autores les permitió hacer algunos aportes iniciales.

## Referencias bibliográficas

- Clements, D. y J. Sorama.** (1997). "Computers Support Algebraic Thinking". Reston, Virginia-EE-UU: National Council of Teachers of Mathematics. Teaching Children Mathematics, Vol. 3, Número 6.
- Crouch, Luis A.** (1995). "Financiamiento y "Modernización" Educacional: algunas complejidades y sutilezas". Revista Pensamiento Educativo, Pontificia Universidad Católica de Chile, Vol. 17, pp. 229-253.
- Dede, Cristopher J.** (1992). "Potential Uses of Telecommunications to Empower Implementation of the NCTM Mathematics Standards", en Telecommunications as a Tool for Educational Reform, Implementing the NCTM Mathematics Standards. Firestone, Ch. y Clark, C. (Reporters). Queenstown, Maryland, EE.UU.: The Aspen Institute, Conference on Communications and Society Program, Diciembre de 1991.
- Ely, Donald P. "Trends in Educational Technology".** (1992a). Syracuse-New York: Clearinghouse on Information Resources, Syracuse University.
- Espínola, Viola; O. Almarza y M. E. Cárcamo.** (1994). "Manual para la Escuela Eficaz". Santiago-Chile: Editorial Zig Zag.
- Hawkrige, David; John Jaworski y Harry Mc Mahon.** (1990). "Computers in the Third-World Schools. Examples, Experience and Issues". London: Billing and Sons Ltd, Worcester.
- Hurwitz, M.** (1997). "Visualizing the Proof of the Mean-Value Theorem for Derivatives". Reston, Virginia-EE-UU: National Council of Teachers of Mathematics. The Mathematics Teacher, Vol. 90, N° 1.
- Pelgrum, Willem J. y Tjeerd Plomp.** (1991). "The Use of Computers in Education Worldwide". Results from IEA 'Computers in Education' Survey in 19 Educational Systems. International Association for the Evaluation of Educational Achievement, Pergamon Press.
- McCoy, Leah.** (1997). "Algebra: Real-Life Investigation in a Lab Setting". Reston, Virginia-EE-UU: National Council of Teachers of Mathematics. The Mathematics Teacher, Vol. 2, Número 4.
- Oteiza, Fidel; H. Miranda y H. González.** (1994). "Computadores y comunicaciones en Educación. La situación actual y sus aplicaciones a la

educación media”. Monografía desarrollada en el contexto del proyecto MECE.Media 1.4, Ministerio de Educación de Chile.

**Oteiza, Fidel.** (1993). “The Impact of Computer Technology on School in Chile”. En *Educational Technology*, Septiembre 1993, pp. 25-31.

**Oteiza, Fidel y otros.** (1994). “Diseño del Currículo: modelos para su producción y actualización”. Santiago-Chile: Ministerio de Educación de Chile.

**Oteiza, Fidel y otros.** (1995). “Currículos Apropriados para la Enseñanza Media: cambios en los roles del Estado, los docentes y los alumnos”. En *Pensamiento Educativo*. Santiago-Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile, Vol 16, pp. 71-114.

**Proyecto Nacional ENLACES**, Universidad de la Frontera, Temuco-Chile:  
<http://www.enlaces.cl>

**Yerushamy, M y G. Shohana.** (1997). “Solving Equations in a Technological Environment”. Reston, Virginia-EE-UU: National Council of Teachers of Mathematics. *The Mathematics Teacher*, Vol. 90, N° 2.



## ANEXO N° 1

**Indicadores de éxito de un proyecto de incorporación de la tecnología en la institución escolar****Indicadores de avance y/o de éxito**

- Consultados o espontáneamente, los profesores manifiestan su interés por la tecnología informática.
- Alumnos mejoran la calidad de sus aprendizajes y/o sus motivaciones e interés, por causa del trabajo que realizan con la tecnología.
- Los equipos de computación y de comunicaciones del establecimiento no alcanzan a acumular polvo, por el uso intensivo que le dan profesores, alumnos y administradores.
- Muchos alumnos muestran trabajos realizados con el apoyo de la tecnología y manifiestan que los profesores los introdujeron a la tecnología.
- Los docentes han encontrado el tiempo para hacer uso del equipamiento computacional.
- La dirección del Establecimiento, los supervisores, las autoridades locales y sus sostenedores, han encontrado la forma de financiar tiempo para que los docentes usen la tecnología.
- Los profesores producen guías, bases de datos, formas innovativas de evaluación u otros productos de apoyo, haciendo uso de la tecnología.
- En el Establecimiento, existen proyectos específicos para incorporar la tecnología en las asignaturas y/o en otras áreas de interés pedagógico o administrativo.
- El Establecimiento ha generado un plan de desarrollo institucional, en el que la tecnología tiene un papel.

- El Establecimiento cuenta con un “plan informático institucional” para la incorporación sistemática de la tecnología, a la luz y al servicio de objetivos propios.
- Profesores que inicialmente manifestaron temor o rechazo a la tecnología, pueden ser observados trabajando felices y cómodos con computadores.
- Los profesores y los alumnos usan la red para comunicarse con otros establecimientos, especialistas, o personas de la Región, del país o del extranjero.
- Los profesores han visto aumentada su productividad profesional. Escriben más y mejor que antes, diseñan, grafican, calculan, se comunican, en fin, producen más, mejor y con mayor satisfacción.
- Algunos otros profesores han elegido alguna (o algunas) herramientas computacionales, las han hecho propias y han profundizado en su manejo, se han especializado en alguna o algunas de ellas.
- Un comité, en el que participan apoderados, administradores y tal vez algunos notables de la comunidad y del municipio, buscan fondos para adquirir nuevos equipos, software u otros soportes técnicos, porque usted y sus colegas, mediante sus resultados, los han convencido que vale la pena gastar dinero en esta tecnología y ponerla al alcance de toda la comunidad.
- Alumnos del Establecimiento pasan más tiempo en él, porque lo encuentran motivante.
- Docentes o directivos se han interesado en aprender más acerca de la tecnología. Así, han reunido literatura, recortes de prensa, documentos de trabajo y/o han asistido a otros cursos de especialización y/o encuentros especializados.
- La Dirección del Establecimiento se interesó en las comunicaciones y adquirió los servicios para acceder a “full INTERNET”.
- Alumnos y profesores usan INTERNET para “bajar” información; la red electrónica es un recurso más.

- Los profesores de las diferentes asignaturas han encontrado herramientas computacionales adecuadas a su trabajo. Los profesores de lenguaje usan procesadores de textos, publicadores y bases de datos; los de Matemática, usan planillas electrónicas y “Procesadores Simbólicos”; los de Ciencias Sociales, enciclopedias, bases de datos y procesadores de textos; los de Arte, Ciencias Naturales... en fin, cada uno ha encontrado recursos para enriquecer la docencia.
- Los docentes hacen uso de paquetes computacionales especialmente diseñados para la evaluación de los aprendizajes.
- Profesores de diferentes establecimientos realizan proyectos en forma conjunta, con el apoyo de las comunicaciones.
- Alumnos y profesores acceden a las bases de datos de universidades y centros, para obtener información actualizada.
- En el Establecimiento –y tal vez en varios simultáneamente y de acuerdo entre ellos– se realizan exposiciones y demostraciones de trabajos de alumnos y profesores.



## ANEXO N° 2

**Aprendizajes de computación y comunicaciones: un perfil deseable de un egresado de la Enseñanza Secundaria****Competencias operativas**

Esta dimensión se refiere a los conocimientos y conductas que visualizamos necesarias en un joven adulto, egresado de la educación media, y que se enfrenta, ya sea al mundo laboral o a la prosecución de estudios superiores. El logro de estas competencias supone que el estudiante, durante su permanencia en el liceo, habrá interactuado con computadores, habrá utilizado diversos paquetes computacionales, habrá desarrollado proyectos utilizando el computador, se habrá familiarizado con diversos equipos y ambientes computacionales y habrá tenido, idealmente, la oportunidad de interactuar con profesionales de la informática o que hacen un uso intensivo de ella.

El estudiante:

1. Dispone y utiliza criterios y procedimientos para seleccionar y eventualmente adquirir un equipo computacional. Se formula, y busca información para responderse, preguntas tales como ¿para qué se necesita? ¿qué alternativas existen?
2. Posee y emplea criterios y procedimientos para decidir acerca de la adquisición y uso de un paquete de software.
3. Puede decidir acerca de la calidad, pertinencia y veracidad de la información proveniente de documentación o de un proveedor.
4. Posee y utiliza criterios acerca del valor del uso legal del software.
5. Sabe de la obsolescencia de los equipos y del software, y posee criterios para tratarla.
6. Sabe dónde recurrir para obtener información actualizada, relevante y confiable.

7. Puede hacer uso de publicaciones periódicas especializadas.
8. Puede comprender información técnica en un idioma diferente al propio, de preferencia el inglés.
9. Está en posición de poder usar un equipo computacional, con independencia de su tipo o marca.
10. Sabe cuidar y adoptar precauciones de mantenimiento con un equipo computacional.
11. Puede hacer uso de los periféricos más frecuentes (como por ejemplo: impresora, teclado, mouse, diskettera).
12. Puede aplicar un mínimo de paquetes computacionales a sus necesidades de escritura, cálculo, gráfica y comunicaciones.
13. Puede hacer uso de un paquete de comunicaciones para acceder a un terminal distante y recibir y enviar mensajes.
14. Puede hacer uso de un paquete de comunicaciones para acceder a una base de datos remota.
15. Está en condiciones de inferir, a partir de información comercial, la utilidad de un paquete computacional y su relación con tareas y/o necesidades propias o del grupo de referencia.
16. Está en condiciones de “abrir” un paquete computacional y aprender sus usos a partir de manuales, consultas y ayudas en línea.
17. Puede interpretar el contenido de un informe que evalúa un paquete computacional.
18. Está en condiciones de integrar un producto computacional a su trabajo o al de su grupo de referencia.
19. Tiene la capacidad para diseñar un proyecto, en el que se hace uso de recursos informáticos.

### **Criterios, valores y actitudes**

Esta dimensión está enfocada a la necesaria opinión propia y documentada que el alumno debe poseer acerca de la tecnología. En

relación con criterios generales, conocimiento acerca del contexto y valores, habrá participado en discusiones, buscado información y analizado los temas que se enumeran más adelante. Estas experiencias habrán sido realizadas de tal modo, que garanticen que la persona posea una opinión documentada y la capacidad para actualizar la información y de revisar críticamente esas opiniones.

El estudiante tendrá una opinión documentada acerca de:

1. Información, tecnologías de la información y conocimiento.
2. Información y actividad productiva.
3. Transmisión de la información, fronteras nacionales y globalización.
4. El impacto de las tecnologías de la información en la producción del conocimiento. Con suficiente perspectiva como para apreciar el fenómeno en la matemática, las ciencias naturales, las ciencias del medio ambiente, las ciencias sociales y la expresión artística.
5. El impacto económico de la informática, en particular en el concepto de dinero y sus efectos en el campo financiero.
6. La robótica y su impacto en la producción, el medio ambiente y el trabajo humano.
7. La tecnología y sus efectos en las otras tecnologías. Esto es, el fenómeno de reorientación y de nuevo ordenamiento de las diversas tecnologías –mecánica, eléctrica, de transmisión de la información, del transporte, entre otras– producido desde la informática.
8. Informática, información, privacidad y control social. Los aspectos legales, los derechos ciudadanos y los delitos asociados a las nuevas tecnologías.
9. La posibilidad que las máquinas piensen y los límites –variables– entre las actuaciones de la máquina y las del ser humano, la pregunta central de la inteligencia artificial.
10. Auto-cuidado en relación al uso del computador (zonas de tensión, problemas a la vista por la radiación, etc.)

11. Informática y relaciones humanas.
12. La informática y sus usos bélicos.
13. Representación y procesamiento digital de la información y las nuevas posibilidades de acceso y de selección de la información por parte de los individuos.

### **Actitudes**

El estudiante:

1. Demuestra una actitud positiva y ponderada frente a la tendencia de mistificación de la tecnología o de temor a la misma.
2. Posee una actitud positiva en relación con la propia posibilidad de aprender acerca de la computación personal y las comunicaciones.
3. Demuestra confianza en la propia capacidad para aprender acerca de la computación personal y las comunicaciones.
4. Valora el trabajo cooperativo.
5. Valora su trabajo tanto por los resultados como por el proceso seguido para obtener dichos resultados.
6. Posee una actitud de apoyo y solidaridad para el trabajo de sus pares.
7. Demuestra constancia para resolver problemas propios de la tecnología.
8. Aprecia el posible impacto de la computación personal y de las comunicaciones en la productividad personal.

Los atributos anteriores están propuestos, a modo de situación deseable, como una manera de orientar el proceso de desarrollo de proyectos educativos específicos que se basen en la tecnología y la integren. Cada proyecto, cada escuela, probablemente sólo elegirá algunos atributos en su foco, adaptará otros, dará menos énfasis en otros y tal vez hasta (y deseablemente fuera así) proponga algunos nuevos. Cada proyecto deberá darle a su imagen un sentido propio.



## **Estrategias cognitivas de orden superior**

Esta dimensión apunta a aprendizajes que presentan un grado mayor de complejidad y que no se refieren a un tema o contenido específico en relación a la tecnología, sino que se refieren a capacidades más generales, que le permitan al estudiante autodirección en el aprendizaje.

El estudiante:

1. Genera algoritmos que dan solución a un problema específico.
2. Utiliza el computador como herramienta para la solución de problemas.
3. Desarrolla estrategias de búsqueda de información en bancos de datos de grandes dimensiones.
4. Utiliza algoritmos y otras formas de representar procesos, para describir los procedimientos o las estrategias utilizadas para resolver un problema.
5. Elabora soluciones computacionales a un problema dado.
6. Redacta informes técnicos acerca de proyectos o aplicaciones computacionales desarrolladas por él mismo.
7. Frente a una situación o problema dado, puede discernir si la computación puede o no ayudarlo en su solución. Esto es, discrimina entre lo que se le puede pedir a la tecnología y lo que está fuera de sus posibilidades de acción.
8. Es capaz de acumular su experiencia y, a partir del uso de objetos, rutinas, programas y/o archivos, componer soluciones nuevas.
9. Regula la relación entre trabajo individual y trabajo cooperativo, en vista de la productividad y la satisfacción.
10. Diseña y elabora programas computacionales para simular y visualizar procesos y fenómenos.