

**A nuestros lectores digitales:**

Esta es una versión en internet del **texto completo** de **Educación Digital**. Esperamos que esta nueva modalidad sea provechosa para la comunidad educativa. Invitamos a leerlo para su beneficio personal y de sus colegas. Nos complacería recibir vuestros comentarios por correo electrónico a [byd@byd.com.ar](mailto:byd@byd.com.ar). Si le interesa el libro, lo podrá adquirir en Emecé editores solicitándolo en [editorial@emece.com.ar](mailto:editorial@emece.com.ar).

La educación digital es ciertamente un trabajo de amor. Al mismo tiempo es una discusión reflexiva y detallada sobre la forma de la educación del futuro.

**Howard Gardner. Graduate School of Education. Harvard**

**LA EDUCACION DIGITAL**  
**UNA NUEVA ERA DEL**  
**CONOCIMIENTO**

**ANTONIO M. BATTRO**

**PERCIVAL J. DENHAM**



**A la memoria de Jean Piaget  
en el centenario de su  
nacimiento**

**Copyright © Battro & Denham**  
**Editorial: EMECE [www.emece.com.ar](http://www.emece.com.ar)**  
**Buenos Aires, Abril 1997**  
**Argentina**  
**Battro & Denham: [www.byd.com.ar](http://www.byd.com.ar)**  
**Email: [byd@byd.com.ar](mailto:byd@byd.com.ar)**

## **INDICE**

### **Prefacio**

### **I. Una nueva era**

### **II. La educación y sus circunstancias**

### **III. El hábito digital**

### **IV. La escuela expandida**

### **V. Herramientas nuevas y antiguas**

### **VI. La transición digital**

### **VII. Medios y fines**

### **VIII. La biblioteca digital**

### **IX. La computadora hogareña**

### **X. Los nuevos instrumentos del pensamiento**

### **XI. Presencia y telepresencia**

### **XII. Talento y discapacidad**

### **Conclusiones**



## PREFACIO

**E**ste libro se propone presentar un panorama de la aplicación de las nuevas tecnologías digitales en la educación de este fin de siglo. En algunos casos hemos identificado aquellas que ya se emplean con todo éxito, en otros nos encontraremos con promesas a la espera de confirmación. Haremos, eso sí, lo posible por despertar un “entusiasmo crítico” para una implementación efectiva y beneficiosa de la mejor tecnología al servicio de la educación, es decir de la persona humana.

Se trata de un gran desafío pues, por una parte, la multiplicidad y la complejidad de las nuevas tecnologías desbordan constantemente los límites tradicionales de las ciencias de la educación y, por otra, nadie sabe cuáles serán las tecnologías que perdurarán en la educación del próximo siglo. Un texto de estas características deberá someterse a revisión en forma periódica por cuanto la explosión tecnológica es de tal magnitud que muchas innovaciones, que parecían imposibles de aplicar en el campo de la educación hace pocos años, hoy ya son moneda corriente. Esta tendencia se extiende a todas las latitudes y, a veces, un producto de alta tecnología de un



país avanzado encuentra una aplicación educativa en un país periférico antes que en el propio lugar de origen.

Por consiguiente, este libro se conformará con plantear la situación tal como se presenta hoy al educador comprometido en la incorporación eficiente de las nuevas tecnologías digitales, que ya se encuentran disponibles en el mercado y son accesibles para muchos. Comenzamos este proyecto con su divulgación por Internet, al ofrecer este libro también en un formato digital en nuestro sitio en la red ([www.byd.com.ar](http://www.byd.com.ar)) como ejemplo de una modalidad que se difundirá en muy corto tiempo en el mundo editorial, el “libro dual”, impreso y en red.

En el límite, toda tecnología puede encontrar una aplicación válida en la educación. De esto se sigue que la responsabilidad de un “buen uso” de las nuevas herramientas recae plenamente sobre el educador, los padres y los mismos alumnos. Este buen uso estará determinado por una correcta adecuación de las nuevas y poderosas tecnologías al mejoramiento del proceso de aprendizaje. El diseño de las futuras herramientas tecnológicas para la educación dependerá en gran medida de este compromiso que el auténtico educador no deberá delegar jamás en la tecnocracia o en la burocracia, ambas muy proclives a transformar las innovaciones tecnológicas en fines en sí mismos. El fin de la educación es la formación integral del ser humano y la tecnología que pasaremos a analizar es un medio que resultará indispensable para alcanzar esa noble meta.

Una palabra para los lectores sudamericanos. Este libro es el fruto de más de quince años de trabajo de campo en la educación digital y por eso, creemos, podrá brindar una ayuda para nuestros colegas de la región. La mayor parte de las tecnologías digitales que describimos en este libro han sido ensayadas minuciosamente por nosotros en los más variados contextos educativos y en diferentes países de América del Sur. Nuestras evaluaciones, por consiguiente, están basadas en una intensa práctica

cotidiana y nos atrevemos a pensar que podrán ser de utilidad para quienes se inicien en el mundo digital o deseen continuar su perfeccionamiento en esta dirección.

Este libro es también el producto de una colaboración permanente con múltiples equipos de profesionales de diversas disciplinas. A todos ellos nuestro reconocimiento más sincero y nuestros deseos de éxito, ya que la semilla sembrada con tanto esfuerzo ha comenzado a fructificar. A su vez, este punto de apoyo en nuestra experiencia personal, generacional y regional nos ha servido para procesar una gran cantidad de información proveniente de los países más avanzados en las nuevas tecnologías, con los que hemos mantenido estrechos y provechosos contactos durante estos años.

Agradecemos ante todo a nuestro amigo Horacio C. Reggini, pionero indiscutible en este campo, quien nos ayudó en innumerables proyectos digitales desde el comienzo mismo de nuestra actividad educativa. Uno de nosotros tuvo el privilegio de trabajar con Jean Piaget en Ginebra en el Centro Internacional de Epistemología Genética, en variadas oportunidades, desde 1961. Allí conoció a Seymour Papert, cuyas profecías digitales no sólo se cumplieron sino que permitieron establecer un nexo fecundo entre las teorías epigenéticas y constructivistas con las prácticas educativas de la era digital. Tenemos también una gran deuda con Marvin Minsky y Nicholas Negroponte, del Massachusetts Institute of Technology quienes han creado un mundo digital más amigable e inteligente y con Steve Ocko, diseñador inspirado de juguetes digitales. En particular, el notable libro de Negroponte, *Ser digital*, se convirtió para nosotros en una guía de reflexión y en un estímulo para seguir avanzando en el campo de la educación digital. Una mención muy especial merece nuestra querida colega Lea da Cruz Fagundes, de la Universidade Federal do Rio Grande do Sul, en Porto Alegre, quien ha sido capaz de implementar exitosamente muchas de las tecnologías educativas

descriptas en este libro en la inmensa escala geográfica y humana del Brasil.

Queremos también agradecer a dos instituciones educativas de Buenos Aires que nos abrieron sus puertas con generosidad. El Instituto Oral Modelo, que inició, cuando nadie lo hacía en el mundo, la actividad computacional para discapacitados auditivos y al Colegio San Martín de Tours de niñas, donde hemos podido aplicar gran parte de las ideas más avanzadas expuestas en este libro. El apoyo de los profesionales de estos colegios, de sus autoridades y, sobre todo, la maravillosa colaboración de sus alumnos y alumnas nos han permitido penetrar en la intimidad del proceso de aprendizaje y de enseñanza de una nueva generación digital. Pero sería imposible mencionar a todas las personas que nos han inspirado y ayudado en la redacción de este libro; la lista ocuparía muchos K de memoria en nuestra computadora. Han sido numerosos nuestros alumnos y colegas en diversos laboratorios, colegios y universidades de distintos países, ellos saben cuánto los recordamos y les agradecemos en estos años de esfuerzos compartidos para ingresar en una nueva era del conocimiento.

A. M. B y P. J. D

San Isidro y Buenos Aires

## I. UNA NUEVA ERA

**S**e dice que, hace miles de años, empezamos a contar con los dedos y que de allí nacieron los números o dígitos, que eran diez. Hasta que se inventó el 0. Leibniz probó que todos los números se pueden escribir con sólo dos dígitos, el 1 y el 0. Se inauguró así en el siglo XVII la “era binaria”. Se demostró después que esta simplificación favorecía el cálculo automático y que las máquinas podían efectuar cualquier cálculo realizado efectivamente por un calculista humano (conocido también como “computador”). A estas máquinas se las llamó, en inglés, *digital computers*, computadoras o computadores digitales. A los dígitos binarios 1 y 0 se los bautizó bits, *binary digits*, que se convirtieron en los “elementos” de la información. Y comenzó a mediados de este siglo la “era digital”. Las máquinas digitales se revelaron como “máquinas universales” y pronto desbordaron el cauce numérico de sus orígenes. No sólo sirven para hacer enormes cálculos a gran velocidad sino que los mismos dígitos binarios se pueden emplear para representar y para transmitir toda suerte de información, para procesar textos, imágenes y sonidos.

Esta prodigiosa versatilidad digital ha transformado profundamente a la sociedad de este fin de siglo y, como veremos, ha iniciado una revolución irreversible en la educación. Especialmente ha invertido el paradigma pedagógico que giraba en torno a la escuela, centro tradicional de atracción y foco del aprendizaje. La educación digital ha comenzado a distribuir el conocimiento fuera de la escuela, del colegio y de la universidad, llevándolo hacia el hogar y el trabajo, gracias al empleo creciente de la informática y de las telecomunicaciones.

La materia prima de la nueva educación es el bit por segundo, la cantidad de información por unidad de tiempo. De allí el programa fascinante de irradiar bits por el mundo. La educación digital se basa precisamente en esta distribución centrífuga del conocimiento. El bit es un elemento indestructible, algo así como el gen hereditario que se transmite intacto de generación en generación. Tiene una capacidad ilimitada para combinarse con otros bits y puede correr a la velocidad de la luz por las redes digitales. Los dígitos binarios 1 y 0 bastan para representar las más variadas formas del mundo continuo y cambiante, del mundo “analógico” donde vivimos. Ese proceso se llama “digitalización”. Y con la digitalización nada quedará como antes aunque todavía nos resulte difícil comprender en profundidad el impacto de este nuevo modo de comunicación y de información, en particular en la educación de las nuevas generaciones.

El siguiente “experimento mental” es provocador. Si resucitáramos a un médico que practicaba la cirugía hace un siglo y lo lleváramos a un quirófano moderno, se encontraría perdido y ciertamente no podría ejercer su profesión. Por otro lado si despertáramos a un maestro que ejercía la educación también hace un siglo y lo invitáramos a una escuela de nuestro barrio, no la encontraría muy cambiada y seguramente podría dar su clase. Esta comparación (que no es nuestra, sino que hemos recogido de otros) es irritante, pero cierta. Una

interpretación inmediata es que la educación no ha progresado tanto como las ciencias médicas. Sin embargo, y este es el mensaje central de este libro, muchos son los indicios que señalan que la educación está por dar un cambio sustancial en el umbral del siglo XXI, una transformación como nunca se ha visto. Un cambio digital.

En realidad asistimos a la agonía de una forma secular de educar. En todos los niveles de enseñanza, desde el jardín de infantes hasta los institutos superiores de investigación y enseñanza, nos encontramos en una fase de transición crítica del sistema educativo. En este punto, una levísima perturbación de las condiciones políticas, sociales y económicas puede hacer balancear las instituciones educativas hacia una regresión irreversible o hacia una nueva etapa constructiva, colmada de desafíos e interrogantes. Bastaría una onda de “fundamentalismo” ideológico o de “proteccionismo” comercial para destruir irremisiblemente a la educación del futuro. Sería suficiente, en cambio, el impulso de una genuina “desregularización” de las comunicaciones y de la educación para abrir nuevas oportunidades a la enseñanza y al aprendizaje de todo tipo y nivel.

Nadie sabe a ciencia cierta cómo y cuándo se manifestará en concreto este nuevo mundo de la educación digital, pero hay, por de pronto, muchos indicios que anuncian el fin irremediable de la educación tradicional. Todo es cuestión de adelantarse a ese momento, de estar preparado para ofrecer nuevas soluciones a los nuevos problemas, algo semejante a lo que sucedió con el derrumbe del muro de Berlín. Personalmente estamos convencidos de la victoria de la libertad y de la caída de las barreras que agobian a la educación. Este libro está escrito a partir de este optimismo crítico. Sería nuestro mayor deseo poder contribuir a desentrañar los signos premonitorios de este cambio y trazar algunos caminos para el futuro de la educación. Pero somos conscientes de nuestras limitaciones y no creemos en las profecías científicas. Lo que sigue es una reflexión sobre lo que se

puede hacer en la práctica para provocar esos cambios digitales que consideramos deseables.

### **La globalización, primer signo de cambio**

No quedan dudas sobre el impacto del fenómeno de la globalización en las relaciones humanas y en las transacciones de todo tipo, pero debemos reconocer que paradójicamente, hasta ahora, el principal sector que ha resistido frontal y tenazmente a esta globalización es la propia educación. No existe una “educación global”, planetaria, en el sentido, por ejemplo, del turismo, que se encuentra en explosivo crecimiento y moviliza ingentes recursos en todo el mundo. En lugar de promover esa tendencia centrífuga que será fuente de riqueza y de bienestar muchos gobernantes y educadores se esfuerzan por defender lo indefendible. Se aplican tozudamente en proteger su jurisdicción educacional, con los viejos argumentos nacionalistas, que en este campo, como en tantos otros, han sido superados por los acontecimientos. Esa actitud localista y centralizadora está profundamente errada y deberá cambiar. Además, ¿qué mejor manera de defender una cultura local o nacional que abrirse al mundo y hacerla conocer a todos?

Lamentablemente, cuando se proponen modificaciones en los programas de educación para integrar las nuevas tecnologías digitales sucede que el punto de vista localista es tan arraigado que estas iniciativas muchas veces sólo sirven para proteger el statu quo, para hacer más de lo mismo. Se cambia simplemente el “soporte” para que nada cambie... No se piensa explícitamente en la integración de los conocimientos dentro de una escuela, entre las mismas escuelas y entre regiones y países.

Pero creemos que en el futuro será imprescindible que todas nuestras acciones educativas estén diseñadas para que también tengan sentido fuera de nuestro circuito

local. Son todavía pocos los que se atreven a impulsar la idea de convertir a la educación en una empresa cultural de carácter global, integrada regional e internacionalmente, en una genuina actividad “globalizada”. En tal sentido, es bien conocido el aporte de la escuela piagetiana en el reconocimiento de los procesos de “descentración” y de “co-operación” en la constitución del conocimiento. Piaget decía que “es imposible en cualquier nivel separar al objeto del sujeto. Sólo existen las relaciones entre ambos, pero estas relaciones pueden estar más o menos centradas o descentradas y el pasaje de la subjetividad a la objetividad consiste precisamente en esta inversión de sentido”. Por esta razón, tomar en cuenta el punto de vista del otro es una condición de crecimiento y de desarrollo personal. Comunicarse, además, con personas de otros ambientes y culturas es potenciar la solidaridad social y el talento individual.

A pesar de algunas iniciativas promisorias como las asociaciones internacionales de colegios universitarios que incluyen un intercambio permanente de alumnos y profesores, o los sistemas de reconocimiento de cursos superiores entre países, como sucede en algunos programas universitarios dentro de la comunidad europea, poco se hace aún para la integración sistemática de la enseñanza a nivel regional o mundial. Las becas y subsidios de viajes demuestran la conveniencia de “sacar” a un individuo de su medio habitual para su progreso personal y el de toda la comunidad. Es cierto que hay miles de becarios dando vueltas por el mundo, pero son legión los que deciden quedarse en los centros de mayor atracción cultural. En tales casos fracasa el propósito de “intercambio educativo”, la necesidad imperiosa de establecer una doble vía de comunicación. Creemos que, frente a esta situación, la educación digital inventará nuevos caminos para mantener en contacto a los estudiantes y profesores a través de las distancias y acercará más a todos.



En efecto, sabemos que las nuevas redes digitales podrán revertir algún día ese proceso de dispersión y despilfarro de recursos. Por el momento, las comunicaciones educativas son extremadamente restringidas y no se pueden comparar a ningún sistema exitoso en vigencia en otros ámbitos. Consultemos simplemente la información *on line* para las reservas de vuelos aéreos o los sistemas bancarios. ¿Acaso hay algo parecido en educación? Este es el drama actual: no hay suficiente conciencia del inaceptable atraso en el tema de las comunicaciones en educación. Pero el destino de la educación dependerá, en gran medida, de la libertad para aprender y enseñar que nos otorgarán las comunicaciones por encima de todas las fronteras físicas y mentales.

### **El inglés, el nuevo lenguaje planetario**

La difusión del inglés como lengua universal es un claro signo cultural de la globalización de este fin de siglo, pero la enseñanza del inglés como segunda lengua en la escuela tradicional deja mucho que desear en todas partes del mundo. No se ha tomado suficiente conciencia del atraso que significa para la globalización el no poder comunicarse en inglés. Una vez más la educación mira hacia otro lado en lugar de movilizar suficientes recursos materiales y humanos para resolver un problema tan serio y urgente.

Mucho se podría avanzar en el aprendizaje de cualquier idioma extranjero, por ejemplo, con un fácil acceso a videoconferencias y a Internet desde el colegio y desde las propias casas. Lamentablemente todavía las comunicaciones tienen un costo demasiado alto ¡Nadie aprendería su propia lengua si fuera necesario pagar las horas de comunicación verbal con la tarifa vigente en las compañías de telecomunicaciones, cuanto más para aprender una segunda lengua! Pero esta situación no podrá continuar por mucho tiempo debido al crecimiento de los vínculos digitales entre las personas y a la

eliminación de los monopolios estatales y privados. En esta tendencia hacia la desregulación vemos una luz de esperanza para una educación globalizada.

### **Un cambio de escala en la educación**

El acceso masivo a la educación es un fenómeno social prodigioso en sí mismo pero que no asegura la calidad de esa educación. ¿Cómo hacer para mantener la calidad de la enseñanza frente a la avalancha de candidatos, al desborde de las exigencias laborales y a la presión social? Nadie sabe a ciencia cierta cómo proceder con sensatez en este campo, pero nada impide que en algún punto se combinen la cantidad y la calidad bajo nuevas formas difíciles de imaginar aún.

Sabemos que la educación es un servicio cuya demanda crece en forma rápida. Es el momento de generar nuevos “empresarios de la educación” para que procedan a derribar las murallas que siguen aislando a las diferentes comunidades educativas del mundo y, de esa forma, se aprovechen mejor tantos talentos dispersos. Podemos imaginar, tal vez, un nuevo tipo de empresa educativa globalizada pero nos oponemos frontalmente a la idea de convertir a la educación en una mera subsidiaria de las empresas de medios y comunicaciones. Lo que se necesita es gente de la educación con genuina capacidad empresaria. No empresarios que pretendan hacer educación de cualquier manera.

Debemos reconocer que la introducción masiva de las nuevas tecnologías digitales no ha cambiado demasiado la intimidad del proceso educativo aunque en muchos países, incluido el nuestro, el número de computadoras en las casas supera al que se encuentra en las escuelas. Es un buen comienzo para lanzar a funcionar una educación globalizada. ¿Quién hubiera imaginado esta distribución de computadoras hace sólo una década? Pero aquí subsiste un problema grave y difícil de resolver:

las computadoras en las casas no siempre tienen usos educativos interesantes y raramente están conectadas con la escuela. Una vez más corremos el riesgo de quedarnos en la superficie de las estadísticas en lugar de evaluar la profundidad de los cambios educativos deseables.

En las escuelas más afortunadas “cuando se dupliquen los alumnos se duplicarán las máquinas” pero los niños siguen aprendiendo como antes y los adultos enseñan esencialmente de la misma manera ¡con computadoras o sin ellas! Es como si se evaluara una sociedad por el número de personas que saben conducir un automóvil, lo que no nos dice mucho sobre la conducta al volante ni menos sobre la calidad de vida del mundo motorizado. Por ejemplo: cuando se empezó a “informatizar” el sistema educativo, algunos comprobamos que no tenía sentido seguir aumentando ciegamente el número de equipos en la escuela y que era menester recurrir a las computadoras existentes en las casas. Para ello implementamos algo nuevo, la red digital, algo casi subversivo para el carácter tradicionalmente centrípeto de la escuela, cuya regla es que el alumno “debe aprender en el aula”. Una red de computadoras, por el contrario centrifuga las ideas, las mezcla, las hace correr por caminos raramente transitados, permite que “la escuela vaya al alumno”. No es fácil, como se comprende, implementar una propuesta que corre en sentido exactamente opuesto a la modalidad fuertemente centralizada por siglos de educación presencial, pero las ventajas están a la vista. Ahora podemos exigir una enseñanza distribuida, antes estábamos obligados a un aprendizaje concentrado.

Piaget solía citar la frase del físico Ch. E. Guye que decía “la escala crea el fenómeno”. En efecto, debemos saber que el cambio de escala provoca fenómenos nuevos tanto en la materia como en la mente, donde el cambio de magnitud genera con frecuencia una “catástrofe cognitiva” a la manera de René Thom. Esto significa que lo que es perfectamente válido en una escala deja de serlo en

otra, lo que no excluye que la transición pueda ser también una catástrofe feliz. El cambio de escala en la educación obliga a un cambio de actitud frente a las comunicaciones. Por eso es triste comprobar que frecuentemente se alientan vanas esperanzas dentro del ámbito escolar y se hace alarde de disponer de recursos maravillosos que en la práctica no son tales pues están limitados a unos pocos accesos a la red digital y a un altísimo costo operativo. Es mejor comenzar más modestamente despertando el interés real por las redes internas de la escuela, de costo cero, siguiendo con las comunicaciones locales a las casas hasta poder llegar al mundo de Internet, con millones de usuarios en una red planetaria que se expande a pasos exponenciales. Estos cambios de escala son muy difíciles de captar. ¿Quién puede honestamente imaginar una red internacional de un millón de escolares si ya aparecen problemas absolutamente nuevos con redes internas de pocos cientos de alumnos? ¿Cómo se podría usar esta red colosal de manera sensata, creativa y digna?

La tendencia docente más difundida es la de defender sistemas de comunicación “controlables”. Las consecuencias educativas de esta inercia mental son graves. Se sigue enseñando lo mismo, con redes o sin ellas, cuando todo obligaría a inventar, en la nueva escala global de las comunicaciones, temas que son imposibles de imaginar y realizar en el nivel local. Para ello es menester prepararse en forma escalonada, probando y corrigiendo continuamente hasta dominar la escala en que uno se encuentra. Eso llevará años. Se trata de una nueva frontera: conquistar progresivamente nuevas escalas de conectividad e interactividad. Esa será la manera más apropiada de entrar en la nueva era digital.



## II. LA EDUCACION Y SUS CIRCUNSTANCIAS

**E**n lo que nos atañe hay una evidente correlación entre la marginalidad social y las carencias educativas. Hoy más que nunca se cuestiona la enseñanza tradicional que en muchos casos se ha vuelto “reaccionaria”. Percibimos que se mantiene un desfase creciente entre la acelerada transformación de la sociedad, la cultura, la política, la economía y la producción frente a los conocimientos y valores impartidos en el aula. En efecto, nadie puede negar que es difícil mantener a los docentes actualizados en los temas más relevantes o interesar a los alumnos en tareas que tienen poca vigencia en la vida cotidiana y en el trabajo. Además, como las empresas exigen un personal cada vez mejor capacitado, los responsables en recursos humanos deben luchar constantemente contra las fallas sensibles en la educación de quienes ingresan y también contra la insuficiente capacitación recibida en el propio trabajo.

### **Educación y empresa**

La visión “eficientista”, ahora de moda, que pretende imponer una educación dirigida principalmente a

la producción, tiene también serias limitaciones. Nosotros no la compartimos tal como muchas veces se la presenta. Mantenemos que la educación va mucho más allá de la adquisición de una habilidad, de un *know how* particular. La educación es en realidad la adquisición de una “segunda naturaleza”, de un hábito mental, como decían los antiguos maestros, que impregna toda la conducta y todo el saber. El hábito de aprender es lo que distingue al hombre civilizado. Pero debemos reconocer que los cambios globales de la última década han sido tan prodigiosos que la enseñanza formal no ha logrado todavía incorporarlos con acierto.

Entraremos con nuevos hábitos, buenos y malos, en la educación del tercer milenio. A nuestro entender esto es evidente en la incomprensible marginación de la educación respecto de las tres actividades de mayor crecimiento del mundo, la llamada triple T de las telecomunicaciones, turismo y transporte. Las escuelas siguen considerando a las telecomunicaciones como un gasto y no como una inversión esencial. La educación a distancia y la presencial continúan en pugna en lugar de complementarse. En cuanto al turismo son contadas las iniciativas educativas valiosas y sistemáticas al respecto. En general se reducen a viajes escolares de fin de curso, sin llegar a crear un ambiente propicio para la instrucción in situ, fuera de los muros de la escuela. Pero nadie negaría, por ejemplo, que la mejor manera de aprender un idioma es vivir en el lugar donde se lo habla. Finalmente, las nuevas tecnologías de la construcción permiten crear escuelas, talleres y laboratorios móviles, estructuras funcionales más abiertas y flexibles, bien equipadas y transportables, y no fijas y cerradas entre paredes de ladrillo. ¿Veremos tal vez algún día aparecer un “campamento educativo” de nuevo estilo, perfectamente equipado y conectado por red?

Reconocemos que el sistema educativo tradicional se encuentra muchas veces separado del resto de la sociedad y que ésta, incluso, la percibe a menudo, y paradójicamente, como una rémora, un obstáculo para su

desarrollo. Lo repetimos, las instituciones educativas como tales, son las más reacias a la globalización. Pero aquellas que no se abran al mundo real, que no cambien radicalmente en su modo de enseñar a las nuevas generaciones que vivirán en el siglo XXI, serán eliminadas por la misma sociedad, como está sucediendo con industrias y servicios obsoletos. La educación deberá abandonar definitivamente el aislacionismo en el que se ha enquistado, renunciar a privilegios anacrónicos e integrarse debidamente en la sociedad abierta.

Pensamos que en este proceso de globalización de la educación las empresas jugarán un papel protagónico cada día más importante. En efecto, las empresas (exitosas) saben adaptarse a los cambios del mercado con mucha rapidez; la educación no siempre sabe hacerlo, es lenta y muchas veces reacciona tarde a los cambios. Las mejores empresas conocen muy bien la relación costo/beneficio y hacen lo posible para mejorar su producto final, procuran una calidad total, corrigen sobre la marcha y no esperan un examen final para rechazar un producto. En la educación estas ideas (en la jerga empresaria *lean production*) parecen extrañas, aunque algunos pioneros han comenzado a aplicarlas. Tampoco se penaliza una “mala práctica” en la enseñanza como en la medicina o en la ingeniería. Los responsables no están habituados a dar cuenta satisfactoria de los resultados estrictamente educativos de los ingentes recursos utilizados en la formación (demasiado prolongada a veces) de los alumnos, como es la obligación de las empresas frente a sus accionistas. Por eso deben ser bien recibidas las evaluaciones externas y auditorías educativas que comienzan a aplicarse en algunos lugares.

Por otra parte, la práctica empresaria puede ser estimulada en el colegio, como se hace a veces con gran éxito en iniciativas comerciales dirigidas por grupos de alumnos (tipo *Junior Achievement*). A su vez, como contrapartida, las propias empresas deberán convertirse en centros educativos permanentes. Felizmente, son cada



vez más numerosas las empresas comprometidas con la educación de su personal. Por ahora se la llama “capacitación”, para diferenciarla de la educación formal, pero pronto descubriremos que estamos hablando del mismo proceso educativo. En efecto, muchas empresas tienen vínculos con universidades, algunas con establecimientos secundarios y técnicos (pero muy pocas con el nivel primario). La pregunta es: ¿por qué siguen tan desconectados aún el mundo del trabajo y el mundo de la educación? Y sus derivadas: ¿no podrían ambos interactuar mejor y complementarse? ¿qué diferencia hay, realmente, entre aprender y trabajar? ¿se puede aprender sin trabajar? o ¿se puede trabajar sin aprender?

### **Educación y estado**

En esta transición hacia una globalización de la educación el Estado deberá cambiar su orientación. Es de la mayor urgencia, en efecto, otorgar la mayor libertad posible a los sistemas educativos nacionales para que encuentren su propio camino y estimular en todos los casos la competencia internacional. Los países empezarán tarde o temprano a “vender y a comprar educación”. Ya lo hacen indirectamente a través de los medios masivos de comunicación, pero el intercambio se hará más genuino y efectivo con los servicios sin fronteras de una educación digital. Veremos fructificar en los próximos años este nuevo tipo de servicios educativos internacionales de una manera espectacular. Los países que se nieguen a abrir sus fronteras a este nuevo intercambio de ideas y de conocimientos se retrasarán inexorablemente. El Estado deberá garantizar y alentar este derecho de sus ciudadanos de transitar sin problemas por los nuevos territorios del mundo digital.

En suma, con el correr del tiempo, de la misma manera que la televisión libre se infiltra hasta en los países más totalitarios, así la educación más avanzada podrá penetrar en todas las regiones del globo siguiendo, entre

otros medios, los caminos de las telecomunicaciones, el turismo y el transporte. De esta manera, disminuirá la imposición de horarios y lugares de encuentro y cada persona o grupo podrá optar por los cursos que más le convengan. La libertad de aprender y enseñar deberá ser preservada en su total integridad, como lo garantizan pero no siempre practican, las constituciones de los países modernos.

De esta manera desaparecerán progresivamente los territorios “cautivos” dentro del mapa de la educación, los alumnos y sus familias buscarán maestros y docentes en toda la red mundial de educación y elegirán a los que mejor respondan a sus reclamos y necesidades (¿y viceversa?). Los programas vigentes en una localidad serán sencillamente ignorados si no satisfacen las exigencias familiares y el apetito intelectual del alumno. Y, lo que es más serio, nadie ni nada lo podrá impedir. Muchos que hoy dedican su tiempo a crear programas educativos municipales, provinciales, nacionales, o internacionales, creyendo que pueden controlar los contenidos del aprendizaje hasta en sus últimos detalles, serán superados por los acontecimientos en una educación global.

No habrá lugar en el mundo globalizado para un “pensamiento único” en la educación, para un programa dictado por los ministerios, para un currículum impuesto por una determinada doctrina educativa. La nueva sociedad del conocimiento pasará por encima de todas estas barreras, será una sociedad digital, mundial y libre. Hay razones para creer que no postulamos una utopía. Habrá que prepararse para ello, pero pocos son los que han tomado conciencia de que el muro de Berlín de la educación, que mantiene aislado a los Estados y a las personas, ya se ha derrumbado...



### III. EL HABITO DIGITAL

**L**os antiguos filósofos decían que el hábito es una “segunda naturaleza”. Eso significa que la naturaleza del hombre se enriquece (o empobrece), se perfecciona (o se denigra) con el hábito. Hay buenos y malos hábitos. Esta concepción, ligada a la noción de “virtud” tuvo, en su tiempo, importantes consecuencias prácticas en las costumbres y también en la moral, en la educación e incluso en la política. Actualmente el concepto de hábito ha pasado a segundo plano, tanto en la teoría como en la práctica, especialmente entre los educadores, pero merecería mayor atención.

En realidad podríamos decir que todo el proceso de la educación se basa en la creación de “nuevos hábitos”. Recientemente las ciencias contemporáneas han venido al rescate de esta noción casi olvidada pero tan necesaria. Las ciencias cognitivas, la etología, las neurociencias, todas ellas investigan la adquisición de hábitos, su mantenimiento y su pérdida. Desde las conductas innatas, genéticamente programadas, hasta las más libres creaciones del espíritu humano, pasando por los reflejos elementales y los mecanismos neurofisiológicos de la “habitación” y adaptación, podemos decir que el

aprendizaje humano se basa en la incesante construcción de nuevos hábitos. Jerome Bruner, el distinguido psicólogo y educador norteamericano ha llegado a afirmar que “el conocimiento sólo sirve cuando se convierte en hábito”.

En algunos casos, como el que nos ocupa, el hábito está ligado a la irrupción masiva de una nueva tecnología en la sociedad humana. El automóvil, el teléfono, la radio, la televisión han creado nuevos hábitos en el mundo entero. También la informática ha modificado drásticamente los comportamientos sociales en los más variados campos en este fin de siglo. Sólo la educación, curiosamente, parecería inmune a esa transformación. No existe todavía un buen “hábito digital” de carácter educativo que pueda competir con otros que no lo son, como el “zapping” televisivo o los juegos de vídeo.

¿Pero cómo se forma este hábito digital? En primer lugar, la familiaridad con las computadoras y las comunicaciones para aprender y enseñar es todavía escasa. En efecto, la organización típica de una escuela (mal) llamada “informatizada” consiste en la existencia de un mundo aparte donde se “hace computación”, con horarios rígidos y espaciados. Pero este ejercicio no influye, como debería hacerlo, en la intimidad de la educación. La prueba es que si quitásemos el pizarrón de un aula de esa escuela la maestra no podría dar clase, si en cambio elimináramos de un día para otro todas las computadoras, ¡las clases se seguirían dando sin problemas! (pero no así la facturación del colegio). En realidad, a pesar de tantos esfuerzos la computadora no se ha incorporado plenamente a la educación moderna. Aún no ha sido debidamente domesticada. Para muchos es apenas un instrumento que conviene tener por imposición social y/o programática. Ciertamente no ha logrado renovar, hasta hoy, los viejos hábitos de la enseñanza y del aprendizaje heredados del siglo pasado como las actividades presenciales, las clases magistrales, los exámenes.

Una forma práctica de generar hábitos digitales es la exposición continuada y sin restricciones a un ambiente informatizado. Así como la mejor manera de aprender una lengua es vivir en una comunidad donde se habla ese idioma, para adquirir el “idioma digital” es preciso vivir en un “hábitat digital”. En general, son pocos los docentes que concurren voluntariamente a cursos de computación. Cuando lo hacen están sometidos a las mismas pautas restrictivas de sus alumnos, horarios reducidos y poca disponibilidad de máquinas. Es absolutamente necesario romper este molde rígido y abrir las nuevas tecnologías a todos, docentes y alumnos por igual. Para lograrlo no hay nada mejor que crear un ambiente donde los docentes tengan posibilidad de capacitarse, es decir de adquirir nuevos hábitos digitales en forma libre dentro del colegio o en su casa. Es preciso crear “el aula que faltaba” para ellos, con las mayores comodidades y el mejor equipamiento, sin limitación de horario. Nuestra experiencia en el Colegio San Martín de Tours de Buenos Aires resultó alentadora. Cuando comenzamos nuestro asesoramiento nos encontramos con una instrucción informática tradicional a cargo de un pequeño grupo de expertos, en un aula cerrada. Propusimos abrir el juego y ofrecer cursos de computación a todos los docentes que quisieran capacitarse. Poco a poco la situación fue cambiando y ahora el colegio, al cabo de dos años, ha logrado incorporar a todos los docentes y directivos al mundo digital. El colegio cuenta con más de cien docentes capacitados en comunicaciones e informática frente al puñado de expertos en computación del comienzo. La capacitación de los adultos no fue fácil, no todos estaban convencidos de la necesidad de hacerlo, pero revolucionó profundamente el colegio. El aula cerrada con llave se desintegró y las computadoras en red comenzaron a poblar los patios y pasillos de toda la institución. Todos, administrativos, docentes y alumnas, se beneficiaron al poder trabajar en total libertad con las mejores herramientas informáticas.

Esta experiencia señala que, en lugar de restringir el uso de las pocas computadoras de la sala de informática a las contadas “horas de computación”, es imprescindible ofrecer a toda la comunidad escolar un acceso libre a las máquinas, en todo momento y en todo lugar. Esto significa que las computadoras deberán estar conectadas en red dentro de la institución, y de esa manera, dejarán de ser computadoras “personales” para transformarse en computadoras “interpersonales”, distribuidas por todo el colegio, pasillos, aulas, bibliotecas, patios. El hábito digital se adquiere rápidamente cuando el usuario puede sentarse ante cualquier equipo, en todo momento y en cualquier lugar de la escuela y apropiarse enteramente del instrumento. Esta ubicuidad de las máquinas es una propiedad digital por excelencia, todas las computadoras están conectadas entre sí y conmigo mismo en todo momento y lugar; están a mi disposición y no a la inversa, como sucede en la inmensa mayoría de las escuelas.

Pero la familiaridad no se limita de hecho a la escuela sino que se extiende al hogar. El concepto de “escuela expandida” no es más que la prolongación de la educación en el hogar y en la sociedad. Lamentablemente, los educadores no son líderes genuinos del cambio tecnológico y la mayoría sigue pasivamente las ondas del mercado y de las modas; todavía no todos han adquirido ni reconocen las ventajas del hábito digital en su propia vida personal. Por eso sustentan, en el mejor de los casos, la idea errónea de que sólo el aumento del número de computadoras “en la escuela” podrá hacer avanzar la educación. No se ha tomado conciencia suficiente del formidable recurso existente en los hogares. Una rápida encuesta bastará, sin embargo, para comprobar la riqueza en equipamientos informáticos instalados en el hogar frente a la escasez crónica en la escuela.

Lo que nos preocupa es comprobar que esta enorme riqueza en talento humano y en equipamientos informáticos está desperdiciada para la educación por la sencilla razón de que el hogar no está conectado

digitalmente con la escuela. Aquí habrá que impulsar por todos los medios un cambio profundo en conectividad. Lo primero es conectar en red las casas de docentes y alumnos con la escuela si queremos establecer un hábito digital acorde con las necesidades de la globalización moderna. En efecto, en la casa, la computadora familiar es el instrumento de todos, niños y adultos por igual. La conectividad, por otra parte, ha comenzado ya con el uso de Internet en el hogar y su crecimiento prodigioso es un tema en sí mismo. ¡Pero la escuela sigue desconectada de la casa! Esta es una asignatura pendiente. Debemos crear una verdadera escuela expandida, ya que esta conexión digital entre la casa y la escuela será el sustento de la nueva educación.

Pero si la familiaridad con la computadora es condición necesaria para establecer el hábito digital, debemos reconocer que no es suficiente. El uso de la computadora debe tener un significado personal para el usuario. Muchas veces las computadoras están instaladas pero nadie las usa con regularidad ni con provecho. Una prueba infalible es verificar si la computadora está encendida en el escritorio de un directivo o en la sala de docentes. Otra prueba es calcular el número de documentos impresos en papel en un establecimiento educativo. Mientras la computadora se use simplemente como máquina de escribir la institución seguirá inundada de papeles, memos, tareas para corregir, listas, avisos, etcétera Pero la prueba decisiva está en el aula. El ideal para muchos docentes, mal llamados “informatizados”, sería contar con una computadora al frente de la sala para controlar la actividad computacional de cada uno de sus alumnos en sus bancos. Es sumamente difícil romper este esquema verticalista, la irradiación de conocimientos desde una fuente única hacia los receptores más o menos bobos de la información.

Nuestro desafío educativo se basa, por el contrario, en superar este modelo centralizado y otorgar la máxima confianza a la inteligencia distribuida en forma horizontal,



entre pares. El docente aprenderá a exigir los trabajos prácticos en forma digital a través de la red, la evaluación *on line* cotidiana de todas las tareas reemplazará al examen final, y todos se encontrarán comunicados con la mayor libertad de consultar, de preguntar, equivocarse y crear. En las escuelas donde esta práctica digital ya ha comenzado, los cambios favorables se suceden a velocidad vertiginosa. Podemos dar testimonio personal de ello.

### **La nueva cultura digital**

En la práctica, este camino hacia una mayor unión de la sociedad humana exige un cambio de cultura, comenzando por un profundo cambio de hábitos de trabajo en la vida cotidiana. Y esto supone un entrenamiento particular que no es fácil pero merece ser ensayado ya que sus ventajas son evidentes. Por de pronto ayuda a nivelar los tiempos de ocio y de estudio. Disminuye el estrés del cambio. Por ejemplo, salir o volver de vacaciones no significará un salto tan brusco de actividad para los alumnos y profesores. Desaparecerán tanto la urgencia de “dejar todo listo” al partir, como la montaña de tareas al regreso y las decisiones en lista de espera. El “escalón” de las vacaciones se hará menos abrupto, más gentil y podríamos llegar de esta manera a una mayor armonía personal. Este aspecto primará en la educación a distancia, que no se suspenderá jamás por vacaciones. Siempre encontraremos alguien en red con nosotros para aprender y para enseñar, en todo momento. Pero el hecho de estar siempre conectado, de estar siempre en red, no significa estar atado a una tarea sino todo lo contrario, crea una sensación de enorme libertad, que podemos ejercer en cualquier momento y lugar.

Nos atrevemos a pensar que no siempre se descansa cuando uno se “desconecta”. Estos nuevos hábitos digitales de estudio comenzarán a desarrollarse en la escuela y continuarán perfeccionándose durante toda la vida bajo la forma de una capacitación permanente. El

cambio será muy profundo y tendrá consecuencias insospechadas para la educación en su conjunto, para la sociedad global y para cada uno de nosotros. Lo que se protegerá es el verdadero descanso, absolutamente necesario para el equilibrio físico y espiritual de las personas cuando el trabajo o el estudio transiten con mayor facilidad por las redes digitales. Estos tiempos de descanso y de trabajo no obedecerán más a un rígido cronograma burocrático, estarán regulados por nuestro propio reloj interno.

Un consejo elemental: hay que practicar el ejercicio de eliminar, dentro de lo posible, el documento en papel. Eso lleva tiempo, pues hemos acumulado siglos de una cultura de la impresión sobre papel, montañas de documentos públicos y privados. Ahora sabemos que el papel es caro y se deteriora, que los libros, diarios y revistas no se pueden conservar por largo tiempo, que es preciso encontrar soportes más ecológicos, duraderos y flexibles para su consulta. La respuesta, una vez más, es la digitalización: el bit es incorruptible. Así lo han entendido perfectamente muchos documentalistas y bibliotecarios pero pocos educadores.

Al comienzo se dan situaciones híbridas, a saber, la coexistencia de textos impresos y textos digitalizados, como cuando un arquitecto despliega un plano sobre papel que ha sido generado por computadora y que podría consultarse directamente desde la máquina. Pero con el tiempo será posible adquirir el hábito de comunicarse sin papeles. Incluso el fax de papel resulta obsoleto frente al modem/fax que permite enviar y recibir mensajes directamente desde la computadora.

Una vez establecida la red entre los alumnos y sus profesores, las cosas empiezan a marchar a otro ritmo. Uno de los beneficios inmediatos es que disminuye la acumulación de tareas. Comenzamos a resolver los problemas sin agobiarnos porque el trabajo no se acumula, se procesa por partes. En la red digital vivimos

“conectados”, estamos siempre *on line*, es decir integramos un sistema de comunicación permanentemente abierto. Con esta enorme ventaja: los mensajes digitales no interfieren con el descanso ni con el trabajo. El destinatario los consultará en el momento más adecuado. Pero la respuesta también puede ser inmediata, si fuera necesario, cuando los interlocutores resuelven encontrarse simultáneamente en línea. Es difícil transmitir el valor de esta experiencia dialogal y digital a distancia.

Este libro ha sido escrito de esta manera y en muchas ocasiones fue procesado durante todo el día y casi toda la noche. Uno de nosotros es búho (prefiere trabajar de noche) el otro alondra (prefiere la madrugada). Este diálogo electrónico no es simplemente una conversación telefónica entre amigos o un intercambio entre autores que comparten muchas ideas. Se trata de un nuevo género de presencia virtual entre interlocutores distantes cuyos mensajes perduran y adquieren como una vida propia. Nuestro libro se fue armando lentamente, al correr de los meses. Nunca desapareció en un cajón, siempre “estaba allí”, *on line*, a nuestra disposición en el espacio digital. Hicimos en total cientos de versiones, con la mayor tranquilidad, sin apuro. Tal vez el resultado no revele suficientemente esta persistente y minuciosa tarea, tejida sin prisa ni pausa. Pero al hacerlo de esta manera experimentamos cómo se desenvuelve un proyecto en el “tiempo digital”.

### **Proyectos digitales**

En nuestra experiencia educativa, donde hemos procesado miles de mensajes electrónicos, observamos que lo primero que mejora es la relación afectiva entre las personas. Esto se debe, como dijimos, a que el diálogo digital no es invasor, no interrumpe una actividad sino que la enriquece. Es curioso, pero el primer dato objetivo en el trabajo digital a distancia es la disminución significativa de los llamados telefónicos. En las instituciones educativas

el tema del teléfono es muy serio. Todos sabemos que el uso convencional del teléfono puede llegar a ser alienante ya que el interlocutor queda siempre “expuesto”. En cambio, en una comunidad conectada por redes digitales la comunicación telefónica se reduce progresivamente a determinados temas coyunturales mientras que las informaciones más sustanciales transitan entre las personas, pero sólo a través de las computadoras, que obran como un filtro y disminuyen los roces. Además, queda un registro digital en la memoria de la computadora, lo que asegura el seguimiento de cada tema, la privacidad absoluta de los documentos y memos, su consulta rápida, etcétera. Todo ello incita a una actividad más profesional.

En el sistema educativo, lo hemos comprobado muchas veces, los primeros beneficiados por esta nueva cultura son los administradores y directivos. Inmediatamente después comienzan a intervenir los docentes y el círculo se completa cuando ingresan los alumnos, cientos o miles, a la red. Entonces podemos asistir a un fenómeno nunca visto antes en el colegio. Se abre un inmenso abanico de intereses, de cuestiones, de propuestas. Muchas de ellas se expresan por primera vez en público, se presentan en sociedad, se someten a crítica. El comienzo puede ser algo caótico y es preciso que haya docentes con sentido común para orientar (sin censurar) este intenso tráfico de ideas y anuncios. Se plantea inmediatamente la responsabilidad de guiar a los jóvenes usuarios por el camino del respeto mutuo, lo que exige crear también una “etiqueta” digital que elimine la necesidad de una “policía de bits” como dice Negroponte. La tarea no es fácil ni inmediata, pero si la escuela digital sigue un desarrollo normal, al cabo de un tiempo (¿un año?), los mensajes toman un nuevo estilo, disminuyen las trivialidades y aumenta la participación constructiva de todos, alumnos y docentes por igual.

En segundo lugar, en contra de lo que puedan imaginar algunos, la escuela digital enriquece

notablemente la calidad del encuentro personal, cara a cara, entre el profesor y su alumno, que es la base de toda educación. En efecto, cuando se ha preparado el encuentro con un intercambio digital previo, detallado e interactivo, el diálogo personal en el aula, en el taller o en el laboratorio se establece sobre un fundamento más firme y sustancial. Más aún, se elimina de esta forma la imposición de muchos traslados inútiles para seguir un curso y se aprovechan mejor las reuniones realmente indispensables. La agenda educativa cambiará sustancialmente cuando disminuyamos la redundancia en nuestra actividad de aprender y de enseñar. Nos reuniremos para celebrar el encuentro más que para pasarnos información. De esa manera evitaremos el mal endémico de la “reunionitis”. La escuela digital será esencialmente un lugar para el encuentro, pero un encuentro abierto al mundo.

### **El tiempo de asimilación**

Para crear un hábito es preciso tiempo. Ese tiempo no puede reducirse a voluntad, es inelástico. Está ligado a la capacidad que poseen los esquemas mentales para “asimilar” la novedad. Este tema ha constituido la principal preocupación de un psicólogo como Jean Piaget. De alguna manera la constitución de nuevos hábitos digitales depende del desarrollo de nuevos esquemas mentales. Este desarrollo no se improvisa ni se impone desde el exterior. Exige una esforzada adaptación a las nuevas características del ambiente digital. Hemos mencionado la exigencia temporal, donde percibimos etapas claramente diferenciadas. Las primeras horas sirven sólo para acceder a los instrumentos (generalmente unas 10 horas son suficientes), después viene un período de aprendizaje (unas 100 horas) y finalmente una larga etapa de práctica. Sólo al superar las 1000 horas podemos afirmar que el usuario ha incorporado (asimilado) un nuevo hábito digital en su vida de estudio y de trabajo. Esta sucesión temporal de carácter logarítmico

posiblemente esté relacionada con la creación de nuevos circuitos cerebrales en las diferentes etapas de asimilación de un hábito cognitivo. Sobre el tema hay mucho que investigar todavía, pero todo nos induce a pensar que se trata de un proceso interno de asimilación constructiva más que de una “impregnación” pasiva del ambiente externo. Por eso debemos dar tiempo suficiente al docente y alentarlos para que incorpore estos nuevos usos de las herramientas digitales en su vida. El alumno lo hará naturalmente en el largo proceso de aprendizaje que asegura la escuela.

Uno de los hechos novedosos que aporta la educación digital es que los alumnos aprenden o usan la tecnología más rápidamente que sus maestros. Cualquier intento de revertir esta situación, obligando a “marcar el paso”, será inútil y contraproducente. Muchas veces los docentes repiten la misma lección año tras año mientras que sus alumnos se han adelantado al programa debido a que acceden con extrema facilidad a la información digital más actualizada. Para el docente el gran desafío de la educación digital implica “enseñar mientras se aprende”, o sea: aprender con sus alumnos y de ellos.

Todavía nadie, debemos reconocer, se ha atrevido a crear una escuela predominantemente digital, donde el alumno desde su primer día de clase contara con todos los elementos necesarios para crear un hábito digital sin pasar por otros intermediarios. Por ejemplo, no se ha estudiado aún el proceso de adquisición de la escritura con niños que usaran “exclusivamente” computadoras frente a otros que siguieran el método tradicional de alfabetización. Una larga experiencia con la alfabetización digital nos inclina a pensar que este método sería significativamente más productivo y rápido que el tradicional. Pero el mero intento de enseñar a escribir a un niño pequeño pulsando las teclas de una computadora en lugar de dibujar las letras con lápices en un papel, representaría para muchos, el equivalente de un “experimento prohibido”. Sin embargo creemos que esta prohibición es simplemente un

tabú irracional, imposible de justificar. Algún día, no muy lejano, los niños llevarán a la escuela una computadora liviana como una nueva caja de útiles para aprender a escribir. Pero muchos ya habrán aprendido a hacerlo desde sus casas gracias a las máquinas de sus hermanos o amigos.

Esta resistencia al cambio digital es pertinaz. Prueba de ello es que cuando recomendamos el uso de una computadora portátil en la escuela, y a veces en la misma universidad (nos ha sucedido con estudiantes discapacitados, por ejemplo) es preciso superar una enorme cantidad de barreras psicológicas y burocráticas, que revelan hasta qué punto la computadora no es bienvenida sino apenas “tolerada” por la institución. Pero, como dijimos anteriormente, un día esa resistencia caerá estrepitosamente. La educación digital hará entonces irrupción con tanta fuerza que el panorama educativo se transformará irreversiblemente ante el asombro de quienes no supieron o no quisieron dar ese “salto digital”. En realidad el muro que nos separa del mundo digital ya ha caído pero pocos se atreven a pasar del otro lado.

#### IV. LA ESCUELA EXPANDIDA

**S**e puede rastrear a lo largo de la historia una relación muy estrecha entre las formas y contenidos de la enseñanza con los sistemas sociales de producción de bienes y servicios. Durante la revolución industrial las escuelas eran verdaderas “fábricas de enseñar” puesto que la educación tomó el modelo del sistema productivo en los más variados aspectos. Las mejores escuelas eran las de mayor tamaño, a semejanza de aquellas empresas que descubrían el valor de una producción en gran escala. La incorporación de grandes masas de obreros, analfabetos en su mayoría, al sistema productivo debió ser potenciada con campañas gigantescas de alfabetización. El diseño arquitectónico de los espacios de aprendizaje no difería demasiado del que era habitual en las usinas, fábricas y almacenes. Los exteriores eran muy semejantes y en el interior las aulas amplias y frías que recibían a decenas de alumnos, sentados en filas, parecían reproducir las cadenas de montaje de la época. Un maestro al “frente de la clase”, como el capataz a cargo del taller, uniformes o delantales para todos, timbres y sirenas para marcar el ingreso, la salida y los tiempos libres. Se trabajaba y se estudiaba los sábados. Las vacaciones estivales fueron previstas en un comienzo para que los chicos ayudaran a sus padres



campesinos en las tareas tradicionales de las cosechas, después coincidieron con las vacaciones pagas de los operarios. El sistema era rígido, los programas inflexibles, tanto en la fábrica como en la escuela. Los cambios sociales y conceptuales eran lentos, la producción estaba asegurada por decenios en el ambiente educativo y en el fabril. Aquel mundo ha concluido.

El nuevo milenio se prepara con otras pautas productivas. Las nuevas empresas funcionan con enorme flexibilidad y multiplican sus servicios por todo el planeta. Se dice que la nueva industria exige “cerebro de obra” más que “mano de obra”. Entramos de lleno en la era del conocimiento. Aparecen pujantes industrias sin chimeneas, como el turismo, las comunicaciones, la informática, la biotecnología, los servicios de salud, que mueven ingentes recursos financieros y humanos. Necesariamente la educación ha de variar en consecuencia. Los reclamos por un cambio profundo en la educación de las nuevas generaciones son imperiosos pero la inercia del sistema educativo es enorme.

### **La educación en un momento crucial**

La educación de este fin de siglo vive un “momento crucial”, como dijo Jacques Maritain al término de la Segunda Guerra Mundial. El gran problema entonces, como ahora, era rehacer la vida civilizada y democrática desde la educación después de la caída de los grandes imperios totalitarios. Los dos grandes derrotados de ayer, Alemania y Japón, son hoy dos potencias mundiales en el campo de la economía, la ciencia, la tecnología y la cultura. En cambio, por contraste, una nación victoriosa como la ex Unión Soviética ha entrado en un proceso de implosión y de disgregación. No se sabe qué pasará con China en los próximos años, pero si transitara hacia una sociedad abierta su aporte a la cultura podría ser incommensurable.

La única superpotencia moderna está en el nuevo mundo, en América. Paradójicamente, los Estados Unidos viven hoy una profunda crisis educativa. El famoso documento de 1983 *A Nation at Risk* ofrece un diagnóstico implacable y desolador que sigue vigente. Cada día hay más pobres y analfabetos en el país más poderoso del mundo. ¡Y qué decir de nuestros países latinoamericanos! Las cifras son pavorosas, incluso en la Argentina, que se enorgullece de ser el pueblo más rico y mejor educado de la región. Por consiguiente el problema de la educación es un problema de civilización, trasciende todas las fronteras y las culturas.

Las reflexiones que siguen intentan una salida de este laberinto. Sabemos que si insistimos en las huellas ya transitadas quedaremos empantanados para siempre y pondremos en peligro el destino de las nuevas generaciones. El esfuerzo debe realizarse en todos los frentes de manera simultánea. Nos limitaremos en este capítulo al aporte que puede brindar la tecnología ya instalada en la sociedad, tecnología que servirá para mejorar nuestra educación. Este camino nuevo se enlazará necesariamente con todos los demás.

### **Una definición de escuela expandida**

Toda educación se imparte siempre dentro de una comunidad, de manera que tanto el establecimiento escolar como el universitario son, de hecho, ámbitos abiertos, no forman enclaves cerrados. Pero una cosa es abrirse a la pequeña comunidad medieval o a la sociedad industrial y nacional del siglo *XIX* y otra a la nueva sociedad postindustrial y planetaria del siglo *XXI*. Las exigencias educativas de la comunidad varían en cada época y los recursos materiales e intelectuales disponibles para la educación cambiarán en consecuencia.

Es ilustrativo pensar a la escuela expandida como un organismo vivo apoyado en dos bases, el establecimiento

educativo (escuela) y la comunidad de sus alumnos y docentes (casa). Llamaremos “escuela expandida” a la unión entre la escuela y la casa. Siempre ha existido y seguirá existiendo la escuela expandida, la novedad es que ahora la nueva onda de expansión transita por carriles tecnológicos de alta complejidad. Intentemos una recorrida esquemática por la historia de la escuela expandida desde el punto de vista tecnológico.

### **Ayer: el conocimiento concentrado**

En el siglo pasado y en gran parte de este, la escuela (incluimos bajo este término a toda la enseñanza primaria, secundaria y técnica) era un ambiente privilegiado que concentraba el conocimiento dedicado a la educación del niño y del adolescente. Hay infinidad de ejemplos que prueban esta tesis en las comunidades más variadas del mundo entero. Pero, además, la escuela concentraba no sólo el conocimiento sino también las “herramientas pedagógicas”, es decir, la tecnología imprescindible para impartir la enseñanza: pupitres, libros, lápices, plumas, tinteros, tinta, cuadernos, pizarrones, tizas, mapas. En las casas estos instrumentos eran escasos o inexistentes. Lamentablemente, un recorrido por el mundo nos demuestra que en muchos lugares aún perdura esta situación dual, propia del pasado donde el hogar carece de lo elemental. Este hecho es tremendamente injusto y configura nuestra mayor deuda internacional. En estas comunidades olvidadas, la escuela, cuando existe, sigue concentrando todo el conocimiento y la tecnología educativa como en épocas pasadas.

### **Hoy: el conocimiento distribuido**

Cuando la sociedad comenzó a prosperar, el conocimiento también empezó a distribuirse mejor, junto con la tecnología adecuada, entre la mayor parte de los ciudadanos. Al aumentar la capacidad de ahorro de la

comunidad, las familias se equiparon con la mejor tecnología mientras que las escuelas, por diversas razones, no siempre fueron capaces de seguir esta tendencia. La escuela, especialmente en este fin de siglo y en las comunidades más avanzadas, ha dejado de ser el espacio privilegiado y único para aprender y enseñar. Su importancia relativa en la transmisión del saber ha comenzado a mermar en forma significativa al perder el monopolio del conocimiento. Este cambio de roles es positivo porque la escuela del futuro, desligada de muchas imposiciones curriculares, gracias a un mejor empleo de las nuevas tecnologías digitales a distancia para impartir conocimientos, será cada vez más importante en el proceso de socialización de los niños y adolescentes. Se convertirá en un ámbito de encuentro más creativo y abierto al mundo. Su mayor privilegio será, precisamente, el de poder reunir a algunos para comunicarse con muchos.

Este movimiento de la balanza educativa en favor del hogar tiene algunas expresiones interesantes. En los Estados Unidos, por ejemplo, aumenta constantemente el número de familias de alto nivel profesional que han decidido no enviar más sus hijos a la escuela primaria ni al colegio secundario (ingresan directamente en la universidad sin haber pasado por las aulas). En estos casos son los propios padres quienes se convierten en docentes de sus hijos, lo que supone una organización familiar y económica muy especial. Este esquema de “aprendizaje sin escuela”, que parecerá a muchos tan impracticable como indeseable, es sin embargo frecuente en el caso de los prodigios y talentos excepcionales, donde se prefiere, en general, una asistencia tutorial permanente, extra-curricular, a la escolaridad formal. Tal vez en el futuro esta modalidad informal, reservada actualmente para algunos pocos privilegiados, se difunda como un amplio abanico de alternativas educativas.

En definitiva, la buena noticia es que hoy la cantidad y calidad de la tecnología disponible en las casas para

enseñar y para aprender es más que suficiente. El problema es que no siempre se sabe aplicar esta tecnología con fines educativos. Debemos reconocer que la escuela expandida es rica en equipamientos y pobre en ideas sobre sus usos educativos. Este es un dato de la mayor importancia frente a nuestra penuria crónica en materia escolar. Incorporemos pues cuanto antes esta enorme inversión familiar al proceso educativo. Para ello la escuela deberá realizar inversiones inteligentes que complementen o suplementen lo que ya existe en el hogar. Y la inversión más importante no es en máquinas sino en ideas.

### **Mañana: el conocimiento conectado.**

Para llegar al próximo estadio de la educación en el siglo *XXI* deberíamos, primero, lograr una inversión equilibrada en equipamientos informáticos tanto en la escuela como en la casa. Segundo, conectar la casa con la escuela y a las escuelas del mundo entre sí por los medios de comunicación más avanzados. Lo repetimos, en lugar de ladrillos tendremos que aprender a invertir más y mejor en comunicaciones: bits por segundo versus metros cuadrados.

En la actualidad sólo algunas universidades avanzadas se han atrevido a impartir sus cursos a distancia, otorgar títulos y certificados, a través de redes digitales y videoconferencias. En cambio, las pocas experiencias digitales a distancia realizadas con establecimientos secundarios o técnicos son claramente insuficientes. En efecto, para mantener un diálogo educativo genuino y satisfactorio, es preciso mantener la continuidad del programa a distancia pero comprobamos que los costos de mantenimiento de la red y de las comunicaciones son aún demasiado altos para la mayoría de las instituciones de enseñanza. Sólo la desregulación de las comunicaciones y la sana competencia podrán cortar el nudo que encadena a la educación a un modelo presencial

**inmutable y retrógrado. La sociedad global exige imperiosamente que esta situación se revierta cuanto antes.**



## V. HERRAMIENTAS NUEVAS Y ANTIGUAS

**C**omo dijimos anteriormente, las ciencias de la educación se empeñaron en incorporar la tecnología de la sociedad industrial para sus propios fines. Esta tecnología era de carácter eminentemente mecánico y eléctrico. En este fin de siglo, análogamente, la educación ha debido incorporar los poderosos recursos tecnológicos que ofrecen los nuevos sistemas electrónicos, magnéticos y ópticos. El contraste entre ambos tipos de implementación tecnológica es muy ilustrativo. Algunos ejemplos podrán, además, despertar recuerdos infantiles (y emociones contradictorias) en muchos lectores.

### **La tiza y el pizarrón**

Ante todo, la tiza y el pizarrón siguen siendo instrumentos de enorme valor en la enseñanza en todos los niveles, y en todas partes. Debemos decir que todavía no han sido reemplazados. Merece señalarse, sin embargo, que varios adelantos de la era informática se han inspirado en esta tecnología tan antigua como eficiente. De alguna forma la computadora en la escuela tiende a ocupar el mismo “nicho didáctico” que la tiza y el



pizarrón. Se desearía imitar su bajo costo, accesibilidad y versatilidad gráfica (dibujos y textos). Se ha avanzado ciertamente en la disponibilidad de memoria (recordemos los avisos en los pizarrones repletos de fórmulas: “por favor no borrar”), en la supresión selectiva de símbolos y trazos (que antes se hacía con el dedo o el borrador), en el agregado de nueva información, en los colores para resaltar los mensajes, etcétera. Pero, a decir verdad, no hemos logrado construir aún un auténtico “pizarrón digital”.

### **La Tierra gira**

El globo terráqueo que gira sobre su eje en las clases de geografía sigue siendo muy atractivo. Ahora se lo ha reemplazado por globos de plástico de menor costo, que ruedan por el aula y pueden pasar de mano en mano. Nos hemos educado con un planisferio colgado en la pared, pero la innovación en materia de cartografía pasa por los mapas digitalizados y las fotografías satelitales, que pueden llegar al instante a la pantalla de una computadora. Algún día tendremos imágenes holográficas o de realidad virtual de nuestro planeta. Si a ello se agrega la incorporación de colores ficticios para relevamientos de interés agronómico, industrial, ecológico, etcétera, se podrá tener una idea acabada del cambio sustancial que se está produciendo en la representación mental de nuestro planeta. Todo ello se encuentra ya al alcance de una computadora conectada debidamente en red. Esta nueva visión dinámica representará un enriquecimiento considerable en la formación de una “conciencia planetaria” desde la misma escuela primaria.

### **La vida minúscula**

¡Y qué decir de los maravillosos microscopios ópticos de los laboratorios escolares! Esta tecnología revolucionó

la enseñanza de la biología elemental a comienzos de siglo. Nada comparable a observar por el microscopio una buena preparación histológica o un cultivo bacteriano. Las imágenes del sistema nervioso obtenidas a comienzos de siglo por Santiago Ramón y Cajal todavía son reproducidas en los más recientes tratados de histología. Los sistemas de proyección y de fotografía, los oculares múltiples, etcétera, permiten, además, el acceso simultáneo de muchos alumnos al reino fascinante de lo minúsculo. Pero toda esta tecnología óptica hoy tiene una extensión formidable en el campo de la digitalización de imágenes. Muchos cursos de metalografía, biología y medicina están incorporando miles de imágenes de microscopio en CD-Roms (*compact disk, read only memory*). Naturalmente esta nueva “manera de ver las cosas” en la práctica docente producirá también cambios sustanciales en los programas de cursos.

### **El pupitre y el trabajo**

Una de las innovaciones pedagógicas más revolucionarias del siglo pasado fue, sin duda, el diseño integrado y modular de un pupitre y banco de madera para cada alumno, con su tintero incorporado, ranuras para depositar plumas y lápices, asiento rebatible y apoyo para los libros y cuadernos. Esta tecnología se puede considerar como precursora de la moderna “estación de trabajo” (*workstation*) que ha sido concebida para la computadora de mesa (*desktop computer*). La comparación entre las dos tecnologías no deja de ser interesante. El banco/pupitre escolar tuvo una enorme aceptación en el mundo entero y se convirtió en el primer mueble diseñado expresamente para la educación. El diseño inicial se fue perfeccionando con el tiempo y llegó a incorporar algunos parámetros ergonómicos para mayor comodidad de una posición sentada prolongada, con curvaturas anatómicas para el respaldo y el asiento. Además se construyeron muebles de diferentes tamaños para diferentes edades. En suma, se

creó una nueva tecnología que fue plenamente exitosa en su tiempo.

Pero este diseño estaba ligado a la función didáctica tradicional de un maestro al frente de la clase. Los bancos/pupitres formaban filas paralelas frente al pizarrón y a la tarima del profesor pero no servían para armar un círculo de discusión. Los alumnos recibían una enseñanza magistral pero se daban la espalda entre sí, con lo que se reforzaba una conducta de subordinación. Se pasaba “al frente” para dar la lección como en el teatro “se sube” al escenario.

Cuando los métodos pedagógicos comenzaron a cambiar a través de movimientos como la “escuela activa” esta rígida configuración espacial, de tipo “frontal”, también fue alterada y con ella los propios muebles. Las nuevas funciones didácticas reclamaban nuevas estructuras espaciales en el aula. En el período de transición hacia configuraciones más flexibles se ensayaron nuevos e interesantes diseños: mesas poligonales que se ensamblan con facilidad y sillas apilables. Actualmente el sistema está buscando un nuevo equilibrio debido a la incorporación de computadoras en el aula, que ha complicado el panorama. Pero nuestras preguntas son: ¿cuántas computadoras fijas son necesarias en el aula? ¿Por qué no estimular, además, el uso de computadoras portátiles? Pero son pocos los establecimientos educativos que se atreven a desarmar el aula, a flexibilizarla. Hay algo de sagrado en el aula tradicional. Sin embargo, pensamos que una apertura sería la mejor solución. En realidad la era digital acaba con el aula como espacio físico cerrado.

### **El jardín de computadoras**

Desearíamos compartir algunas experiencias satisfactorias para abandonar los planos rígidos del aula tradicional. Así como en el famoso Laboratorio de Medios

del Massachusetts Institute of Technology los equipos más poderosos se congregan en un verdadero “jardín de computadoras” o “vivario”, que jamás cierra sus puertas, lo que proponemos ahora no es una fantasía, estamos simplemente relatando nuestra experiencia cotidiana en el Colegio San Martín de Tours. Allí todas las alumnas (y docentes) tienen acceso libre a las computadoras desde muchos lugares. Las máquinas se distribuyen por los rincones, patios y pasillos. Algunos equipos están sobre mesas bajas, muy cerca del piso, para las más pequeñas. Es más, algunas computadoras portátiles se pueden solicitar en préstamo a la biblioteca como un libro más. Debemos confesar que causa admiración ver la celeridad del cambio en las mentes y en las conductas cuando elegimos la libertad dentro de un colegio. Esta apertura nos llevará pronto a la sustitución de las aulas por espacios funcionales y paredes virtuales. Ya no se llamarán aulas porque el conocimiento no soporta divisiones ni fronteras.

### **Transparencias y cristales**

El impacto de la tecnología en la era informática ha sido de tal magnitud, que muchos recursos pedagógicos tradicionales tienden a desaparecer para ser sustituidos por sus análogos electrónicos. Eso está sucediendo, por ejemplo, con las transparencias para retroproyección. Esta tecnología tuvo un gran auge en las últimas décadas y de alguna manera se usó como un complemento o como un sustituto del pizarrón tradicional. En realidad, la técnica de la retroproyección constituyó un gran adelanto pedagógico pues cambió muchos hábitos que parecerían inmutables. En primer lugar, el profesor puede seguir hablando sin dar la espalda a su clase mientras escribe o dibuja en el tablero del retroproyector (lo que es doblemente importante en los cursos a discapacitados auditivos). También el retroproyector tiene la ventaja de su movilidad y su bajo costo. Pero, tal vez, lo más importante es que facilita el ordenamiento del curso ya que las láminas transparentes obran como una colección de

fichas sucesivas. En general el curso se prepara de antemano, los datos se pueden cubrir y descubrir parcialmente según los requerimientos de la exposición y en caso necesario se puede volver atrás sin perder información o se dibuja algo nuevo con un marcador especial en el momento.

Muchas de estas interesantes funciones didácticas de las transparencias se han conservado y perfeccionado en los modernos sistemas de presentaciones digitales. Aparecen en el monitor de la computadora y se pueden proyectar en grandes pantallas, pueden modificarse en las más diversas formas a través de punteros electrónicos y botones sensibles. Una tecnología híbrida, actualmente en boga, es la de los retroproyectores equipados con pantallas de cristal líquido conectados a la computadora. En estos casos las transparencias aisladas se sustituyen por páginas electrónicas generadas en la computadora que se conservan en su memoria como un archivo más. De esta manera se evita la manipulación, siempre engorrosa, de las hojas transparentes y el profesor no hará más que pulsar una tecla o un botón para proyectar la serie en el orden buscado. Todo esto ayuda también a bajar los costos de producción, a reducir el tiempo de preparación y sobre todo a facilitar los cambios en las proyecciones durante el curso.

### **Proyectores y proyecciones**

Otras tecnologías usuales en la enseñanza son las proyecciones de diapositivas y audiovisuales. Durante mucho tiempo los sistemas de proyección de fotos de 35 mm. en blanco y negro o en color cumplieron una función considerable en el aula y en las salas de conferencias. Esta tecnología permite la presentación de amplias colecciones de imágenes ordenadas secuencialmente que pueden ser controladas a distancia en forma manual o por circuitos preprogramados en forma automática. Muchos establecimientos educativos cuentan con enormes colecciones de diapositivas. Las diapositivas se disponen

en carretes lineales o circulares que no siempre son fáciles de manipular, cargar y descargar.

Este sistema se perfeccionó hace unas décadas con la tecnología audiovisual que permitió realizar maravillas en la integración de imagen y sonido. Pero ahora aparece una nueva generación de recursos audiovisuales, los multimedia basados en las tecnologías de proyectores digitales y CD-Roms, que han abierto un nuevo campo cuyo impacto en la educación podrá ser incalculable. Los CD-Roms pueden contener miles de fotografías e imágenes en movimiento además de sonidos. Su costo es ínfimo si se lo compara con la información contenida en los sistemas audiovisuales anteriores. Las imágenes digitalizadas no se borran ni deterioran. A ello se agrega la facilidad de manipulación ya que el acceso a cada imagen es inmediato y puede estar controlado desde un programa de computadora. La presentación es más flexible, en particular cuando ha sido el mismo docente quien ha generado su propio CD-Rom. Es más, la información puede guardarse en el disco rígido de una computadora (los actuales pueden tener incluso más capacidad que un CD-Rom) para hacer los cambios necesarios. La ventaja mayor es que los discos ópticos son muy resistentes y fácilmente transportables. Los alumnos podrán navegar por el CD, después de clase, individualmente o en grupo, para repasar el contenido y ejercitarse en el tema. En el futuro próximo estas consultas se harán por la red, directamente.

### **Copias secas y digitales**

Para finalizar nos referiremos a los sistemas de duplicación y fotocopiado de uso tan corriente en educación. El extraordinario impacto de la “copia seca” (la empresa Xerox que inventó este nuevo sistema en la década del 50 extrajo su nombre de marca de la palabra griega *xérein* = secar) tal vez sólo se pueda comparar al de la misma imprenta. Sería difícil imaginar hoy un mundo

sin fotocopadoras, aunque en algunos países la simple posesión de estas máquinas está prohibida para los ciudadanos comunes y sigue configurando un delito para ciertos gobiernos totalitarios. La fotocopadora es, en efecto, un instrumento de libertad que nos permite reproducir y conservar en forma privada un documento de cualquier procedencia. Vivimos en la “cultura de la fotocopia”, para mal y para bien. En muchos lugares los alumnos desconocen el libro y recurren casi exclusivamente a la fotocopia. Por una parte esta conducta va en desmedro de la calidad y del placer de la lectura, atenta contra la integridad e identidad de la obra e incita a la piratería editorial. El tema plantea problemas legales sobre el derecho de autor que no siempre se quieren o pueden resolver. Por otra, la fotocopia es invaluable para el investigador que trabaja en bibliotecas, para el profesor que reparte sus apuntes y notas. En definitiva, la fotocopadora cumple todavía una función central en la educación, pero sus horas están contadas con la digitalización creciente de los documentos más variados por el sistema de *scanning*, como veremos más adelante.

Este rápido recorrido nos muestra hasta qué punto estamos en plena fase de transición de la tecnología analógica a la digital. Eso no significa, sin embargo, que la educación como tal haya asimilado la profunda transformación de sus instrumentos. Será preciso una nueva generación de educadores, ellos mismos educados en las modalidades digitales, para que la transformación se complete.

## VI. LA TRANSICION DIGITAL

**S**i en capítulos anteriores nos ocupamos de la dirección que toma el mundo y la educación hacia una digitalización global, en éste analizaremos la transición de una educación cerrada a otra abierta. Nuestro análisis pretende acompañar este cambio, ofrecer algunas sugerencias y de esta manera facilitar el ingreso a este nuevo mundo, en la práctica actual y cotidiana.

### **La capacitación permanente**

Este tema es el eje de la transformación hacia una educación digital. Hay que tomarlo muy en serio. No solamente en sus aspectos tecnológicos, sino en todos los necesarios para abrir el proceso educativo al mundo. Es preciso crear la conciencia de la necesidad de una capacitación permanente. A medida que se acelera la innovación tecnológica se hace más evidente la angustia de quedar rezagado, no sólo de perder el tren del conocimiento sino de perder el trabajo para el cual nos hemos formado. Además, las carreras profesionales tienden a acortarse para no seguir arrastrando conocimientos obsoletos y sobre todo para no postergar



indebidamente la entrada al mercado laboral. Por todo ello es urgente reflexionar sobre los ciclos de capacitación permanente y obrar en consecuencia.

Ante todo, la libertad de aprender es una condición que no puede ser negociada. Desde esa libertad, surgirán códigos y pautas futuras para una educación globalizada. En este proceso, hay que encontrar el placer de aprender, la emoción de dominar una nueva herramienta y evitar el temor y la ansiedad que produce el cambio. Buscar los mejores “profesores de profesores”, ampliar los criterios de la enseñanza, plantear nuevas metas y objetivos. En definitiva, aprender a enseñar mientras se aprende, aprender junto con los alumnos, aprender de los alumnos, aprender investigando.

### **El intercambio cultural**

Nadie duda de la importancia del intercambio cultural para un aprendizaje. Los viajes educativos fueron y serán de gran valor en este proceso. Pero la educación actual cuando permanece encerrada en una isla no puede ver más allá de sus narices. Un intercambio inteligente, por el contrario, aumenta nuestra capacidad de aprender, de comprender y de aceptar otras formas de aprender. Llegará pronto el día en que aprender en un aula aislada, sin conexiones, no tendrá sentido alguno. El aprendizaje será global, interconectado, intercambiable y multicultural desde un comienzo. ¿Qué sucedería si una pared entera del aula se transformara en un “muro virtual” conectado permanentemente a un ambiente escolar de una cultura muy diferente a la nuestra? Hemos visto algo semejante en una empresa que cuenta con una “pared digital” para conectar dos sedes separadas por cientos de kilómetros. ¿Qué esperamos para seguir este ejemplo en el campo de la educación? ¿Cómo sería ese aprendizaje? ¿Qué aprenderíamos? ¿Cómo creceríamos? No creemos que este retardo sea sólo cuestión de dinero, sabemos que es algo

más grave aún, se trata de una enorme falta de imaginación.

### **El cambio mental**

¿Qué significa cambiar? Es obvio que cambiar por cambiar no tiene sentido alguno, pero renovarse constantemente es algo fundamental en todo proceso vital. Hay que aprender a superar los temores al cambio dentro de la comunidad escolar. Es importante trabajar esos temores, analizarlos en profundidad, discutirlos en grupo entre educadores y con nuestros alumnos. Imaginemos una situación sin escuelas, donde todos nos viéramos obligados a aprender desde nuestras casas. ¿Cómo sería ese aprendizaje? Imaginemos una catástrofe que impidiera que se fabrique más papel ¿podríamos aprender sin el soporte del papel? Ejercicios mentales de este tipo quitan telarañas mentales.

Para ello deberíamos proponer una reingeniería educativa. Generalmente aceptamos las cosas como son y rara vez nos ponemos a pensar si podrían ser mejor. Para ingresar en la era digital resulta imprescindible abandonar la rutina diaria y crear un cordial ambiente de reflexión y de renovación. Apartar los vicios y modelos de siglos de educación presencial y centrípeta para abrirnos al nuevo mundo digital y centrífugo es una tarea ardua, pero algunos ya han quemado las naves...

### **El pensamiento crítico**

En la educación actual, se acepta con naturalidad (o con resignación) que “alguien” (del ministerio, de la dirección escolar, o de cualquier otra parte) piense por nosotros, nos diga qué hacer, cómo, cuándo y dónde debemos enseñar y aprender. Preferimos seguir las reglas impuestas desde afuera que correr el riesgo de ser autónomos. Muchas veces aquellos docentes que dicen

pensar lo contrario, al estar frente a un aula obedecen ciegamente pautas convencionales sin fundamento y se cierran al mundo. Pero si los docentes no desarrollan un pensamiento crítico sobre sus propias acciones educativas, incluso sobre las más triviales, difícilmente podrán transmitirlo a los alumnos.

Nosotros utilizamos el “test del timbre”, que recomendamos aplicar para medir el grado de conservadurismo de una escuela. Todos sabemos que no hace falta tocar un timbre (o una campana) para llamar o salir de clase. Basta consultar su propio reloj. Sin embargo, pruebe el lector y verá. Los argumentos para seguir ordenando las horas con un timbrado son inagotables, todos igualmente falsos. Muchos de ellos se remontan a esquemas fabriles del siglo pasado. En muchos lugares sería más fácil instalar una computadora de alta tecnología, que abolir el timbre, un artefacto de muy baja tecnología. Aquí hay una confusión conceptual grave que revela un estado aún primitivo del proceso de transición hacia la autonomía del aprendizaje. Vivimos inmersos en plena heteronomía, incluso en actos tan triviales como los que ordenan el horario escolar.

### **La comunicación interna**

Es importante crear el espacio y el tiempo para la reflexión crítica, para experimentar sin temor, con responsabilidad y en libertad. En este sentido hemos comprobado con satisfacción que el intercambio de mensajes digitales, por correo electrónico, afianza la confianza y la libertad de expresión dentro de la comunidad escolar. Y, lo que es más importante, habilita a todos a cruzar las fronteras de los puestos jerárquicos. La red digital permite dialogar tanto con las autoridades como entre pares o subordinados. El texto (bien) escrito tiene mayor poder de convicción que la oratoria vana, que el apercebimiento apresurado.

La red escolar que llamamos Intranet, la que conecta a todos los miembros de la comunidad educativa de la institución, exige respetar una etiqueta y crear un nuevo estilo en los mensajes electrónicos. Ello ayuda grandemente a disminuir los conflictos entre personas, no es un medio invasor, nos ayuda a reflexionar antes de responder a una crítica. Lo decimos con conocimiento de causa pues lo experimentamos continuamente, es más, cuando por alguna razón se suspenden los mensajes electrónicos, se vive el momento como una regresión. Además, el correo electrónico tampoco tiene fronteras geográficas cuando los mensajes salen del local escolar y se envían a una red mundial como Internet. Aquí intervienen otros aspectos que por su novedad merecerán mayor estudio.

### **Las aduanas educativas**

En el proceso hacia una globalización educativa nos encontraremos con múltiples obstáculos a la libertad de aprender y de enseñar. Debemos superar esta suerte de “aduanas educativas” que someten a alumnos y docentes a reglamentaciones arbitrarias, muchas de ellas ridículas y anacrónicas. Pero no será fácil perder los malos hábitos actuales para acceder a esa sociedad abierta y digital.

Seguramente nos enfrentaremos a restricciones equivalentes a las de la educación presencial. La educación presencial arrastra consigo muchos condicionantes espacio-temporales. Por ejemplo al reglamentar un horario escolar podemos afirmar que no siempre se toman debidamente en cuenta las exigencias cronobiológicas del alumno (y del profesor). ¿Por qué se obliga al niño pequeño a llegar a la escuela en determinado horario, generalmente muy temprano, en contra de lo que sabemos sobre los ritmos neurobiológicos del organismo en crecimiento? ¿Por qué no respetamos las diferencias entre características psicofísicas dispares, entre “búhos” que prefieren estudiar de noche y “alondras” que rinden más

por las mañanas? En la educación presencial es difícil dar respuestas y soluciones prácticas a estas preguntas. En cambio en la educación digital, esencialmente no invasora y asincrónica, podemos aprender a respetar las exigencias de los ritmos internos y ofrecer una mayor libertad de elección para aprovechar mejor los estados de alerta y de atención del docente y del alumno. Además, ¿por qué el alumno debe estar siempre con compañeros de la misma edad o tomar las vacaciones en el mismo tiempo del año? ¿Por qué se obliga a estudiar con libros o manuales determinados? Estas mismas preguntas se transferirán a la era digital. No será inmediato el reconocimiento de un horario más flexible ni la apertura a tareas conjuntas entre alumnos de edades diferentes. Será difícil también desterrar el mal llamado *software* educativo, tan rígido como aquel sistema que quiere suplantar.

Por su parte, las instituciones actuales deben cumplir con una serie de imposiciones externas (actos, ceremonias, saludos, ornamentos) que poco tienen que ver con la educación. Mucho de esto se hace con la demagógica intención de impartir “una misma educación para todos”, pero, ¿quién dijo que cada persona quiere una idéntica educación? En la era digital la elección personal podrá ser más respetada, pero nada asegura que ello suceda naturalmente. Una genuina educación digital será una conquista cotidiana de nuevos espacios de aprendizaje, espacios que aún desconocemos. Nuestro deseo es que algún día tengamos una educación libre de reglamentaciones impuestas por la burocracia y que el aprendizaje fluya entre las mentes sin fronteras, pasaportes ni aduanas intelectuales. Queremos decir no al pensamiento único en educación.

### **La actualización tecnológica**

La tecnología se desarrolla a una velocidad tan grande que es difícil determinar sus rumbos, su calidad y sus aplicaciones educativas. Por otro lado, la educación se

mueve tan lentamente que la brecha entre la tecnología y el proceso educativo se hace cada día más amplia. Es difícil hoy encontrar suficientes personas del ámbito tecnológico que puedan orientarnos en la selección de los mejores instrumentos educativos. En otras épocas podía suceder que el carpintero que diseñaba y construía bibliotecas las entregara con los libros que él mismo seleccionaba por su tamaño o color, arbitrariamente, para conformar un conjunto decorativo. Lo lamentable es que, en la actualidad, muchas instituciones educativas son asesoradas por los mismos técnicos que vendieron las computadoras o las instalaron... Estos técnicos que ignoran los procesos educativos más básicos son, con frecuencia, los encargados de recomendar el “contenido” de los soportes tecnológicos. ¡A veces incluso se atreven o son invitados, a enseñar! Felizmente como hay cada día más docentes y profesionales capacitándose en las nuevas tecnologías en educación serán ellos quienes pronto sabrán elegir correctamente sus propios instrumentos digitales para la enseñanza y el aprendizaje, sin pasar por el filtro tecnocrático y comercial.

La renovación tecnológica permanente es otro tema importante a tener en cuenta. Debemos reflexionar con el mayor cuidado para saber cuándo conviene actualizar determinada tecnología, por qué hacerlo, cuáles son los costos y el impacto educativo de dicho cambio. Cada escuela debe tener un proyecto tecnológico claro, flexible y actualizable pero nunca comprar por impulso, moda o recomendación de un amigo. Para ello es indispensable contar con un presupuesto dedicado explícitamente a la tecnología. Hemos visto fracasar estrepitosamente muchos proyectos, algunos de fama mundial, por incapacidad de renovación tecnológica. La analogía que muchas veces se establece con el costo de mantenimiento de las construcciones escolares no es válida. El mantenimiento edilicio es sólo una fracción de la inversión realizada en la construcción. En cambio en la escuela digital las máquinas deben reponerse constantemente, no son ladrillos estables sino instrumentos en perpetua

metamorfosis, que requieren una actualización permanente e inversiones acordes con un presupuesto anual equivalente a la implementación tecnológica inicial. Es importante aclarar que en la educación hay que tener la mejor tecnología, la tecnología de mañana. La educación es un vector hacia el porvenir en todos sus aspectos. Nunca hay que aceptar la tecnología de descarte ni la del pasado. La elección para instalar nuevos equipos debe estar siempre fundamentada desde el punto de vista educativo. Muchas veces la mejor tecnología no es la más cara.

### **Creatividad y desregulación**

Focalizar toda la fuerza de la educación en el desarrollo de la creatividad del alumno es un objetivo que lleva muchos años. La creatividad debe comenzar por ser una meta explícita de las mismas instituciones y de sus docentes, en todos los niveles. El fracaso de tanta tecnología incorporada en la educación se debe sencillamente al hecho de seguir haciendo con las computadoras lo mismo que se hacía con el pizarrón. No solamente se trata de una falta de imaginación sino de conocimientos elementales, de estudio, de actualización.

Las instituciones educativas, en todos sus niveles, se caracterizan por su funcionamiento piramidal. Hay poco lugar para áreas independientes sin un control estricto del superior. Esta característica dificulta la realización de proyectos interesantes, nuevos y creativos. Se deberá confiar más en los docentes a cargo de alumnos. Ellos son los responsables directos de educar con mayor libertad y responsabilidad.

¿Cómo será la evaluación en la era digital?  
Tradicionalmente los docentes no son evaluados o se resisten a serlo. Por otro lado las evaluaciones finales en el caso de los alumnos, impiden hacer correcciones a

tiempo y generan reacciones innecesarias y muchas veces frustrantes. La escuela digital nos obligará a imaginar nuevas formas de evaluación, más justas y sensatas.

La desregulación educativa en su sentido más estricto, es decir, la disminución de los controles externos sobre los contenidos y programas anuales llevará a una mejor distribución de los conocimientos, a una mayor personalización de la enseñanza. Las nuevas tecnologías digitales son herramientas insustituibles para alcanzar esa independencia.

Cada institución, cada persona involucrada en el proceso educativo debería tener suficiente libertad para diseñar sus propios ciclos de aprendizaje. El mundo digital, las redes y las computadoras nos permiten, por primera vez, desarrollar una educación que respete y aiente cada estilo de aprender y de enseñar. Todas las instituciones educativas pueden tener algo que decir y que mostrar al mundo. La mejor forma de aprender de otro es estar conectado con él. Las redes digitales nos permiten hacerlo. Y sobre todo nos permiten investigar, sabiendo que nos equivocaremos.

En efecto, en las escuelas no siempre se investiga realmente, más bien se “juega a la investigación”. Muchas veces nos conformamos con realizar una serie de experimentos controlados donde los resultados se conocen con anticipación. Pero una investigación genuina no cuenta con esta seguridad, es una aventura del espíritu. Una de las características más notables del mundo digital es que abre nuevos espacios para investigar libremente. Por eso tanto los docentes como los alumnos deberían estar permanentemente investigando con las computadoras y las comunicaciones, documentando y difundiendo sus hallazgos, incluyendo sus errores y fracasos. Estas investigaciones deben involucrar a participantes de diferentes edades y disciplinas. La investigación y el aprendizaje podrán así fusionarse hasta confundirse en una espiral cognitiva en perpetuo



crecimiento. Y todo debería ser hecho con frescura y atrevimiento, tomando riesgos. En el mundo digital, los docentes deberían enseñar a la tarde lo que aprendieron a la mañana.

## VII. MEDIOS Y FINES

**E**n todas las actividades humanas llamadas “prácticas” es preciso establecer una distinción fundamental entre los medios que se proponen para alcanzar un fin determinado y el fin en sí mismo. En nuestro campo el fin es la educación, el medio es la tecnología. Esta distinción debe mantenerse en todos los niveles de la discusión y del análisis, de lo contrario se pueden producir graves distorsiones conceptuales. El tecnocentrismo es la más frecuente y se puede definir como la sustitución indebida de un fin por un medio: la tecnología por la tecnología misma. Otra es el consumismo, que se nutre en el exceso de la oferta, en las modas y en la propaganda. La aceleración prodigiosa de las innovaciones, la obsolescencia constante de los equipamientos, las modas pedagógicas, el afán de lucro a corto plazo, entre otras causas, provocan una inquietante confusión que perturba el desarrollo de una implementación racional de las nuevas tecnologías en la educación.

## **Los valores de hoy y de siempre**

Debemos reconocer que no existe una “tecnología neutra” así como tampoco existe una ciencia independiente de los valores morales. Tanto la ciencia como la tecnología son actividades humanas ligadas por una densa red de intereses y motivaciones de todo tipo. Algunas instancias o relaciones son más valiosas que otras, muchas son incompatibles entre sí; en suma hay diferentes escalas de valores que ordenan el conjunto de los medios y fines. Identificar estos valores es un requerimiento básico para emprender una acción educativa coherente y armoniosa. Estas consideraciones éticas son necesarias también para encarar programas a largo plazo, decidir la compra y distribución de los equipamientos, investigar su implementación, desarrollar nuevas comunicaciones, capacitar a los docentes, proponer programas y cursos útiles y creativos.

La educación contemporánea es una actividad de enorme complejidad tecnológica. En ella intervienen muchos tipos de sistemas conceptuales, herramientas y equipamientos. Las nuevas tecnologías informáticas por sí mismas nada podrán hacer si no logran integrarse debidamente en el proceso educativo global, lo que significa en muchos casos una re-adaptación sustancial al nuevo campo de aplicación. La historia de la educación nos remite a una larga serie de adaptaciones de estricto carácter tecnológico. Todas ellas exigieron un esfuerzo y crearon tensiones entre los componentes del delicado sistema educativo imperante en el momento. Hoy sucede lo mismo, pero en grado superlativo.

Las nuevas tecnologías informáticas, en efecto, apenas tienen una década de aplicación a nivel masivo en el campo de la educación. En los países que iniciaron esta revolución tecnológica la penetración se realizó en forma “descendente”, a partir de las instancias superiores,

universidades y centros de investigación. Fueron los estudiantes universitarios los primeros en beneficiarse con los recursos prodigiosos de las grandes computadoras, a través de terminales disponibles para numerosas disciplinas científicas. Con el advenimiento de las computadoras personales este sistema cerrado y limitado a unos pocos centros de excelencia se abrió y se extendió progresivamente a todas las instituciones educativas, llegando hasta el jardín de infantes en pocos años. Actualmente la distribución de estas nuevas tecnologías está definida por la dinámica económica de cada sociedad. En algunos países avanzados no se concibe la posibilidad de cursar la universidad sin poseer un equipo de computación personal en la casa comunicado por Internet. Pero esta condición no se ha generalizado aún en la educación primaria y secundaria. La tendencia hacia una distribución masiva de estas nuevas tecnologías informáticas es lenta, no sólo por el costo, que sigue siendo muy elevado, sino por los prejuicios pedagógicos que nos atan a modelos perimidos.

Esta historia fluctuante dejó empero su marca en la implementación de las nuevas tecnologías. En las primeras etapas las computadoras dedicadas a la educación, por ejemplo, estaban sometidas a la dependencia de los programadores profesionales. Comenzó así la industria del *software* educativo. Muchos ingenieros y técnicos en informática se volcaron a este nuevo campo. También muchos educadores, maestros y administradores se unieron a esta corriente. Evidentemente, el impacto de una tecnología tan novedosa causó serias perturbaciones en el ámbito de la educación. Los primeros programas aplicados en la educación distaban mucho de ser satisfactorios. Algunos asumían una posición reduccionista sobre el aprendizaje humano, insistiendo, por ejemplo, en el mero entrenamiento de habilidades. Era el momento de auge de la “instrucción asistida por computadora”. Otros tomaban las mismas ideas de los cursos tradicionales que transportaban sin mayores cambios a un soporte magnético (diskette) u óptico (CD-Rom). Los más no

hacían sino “poner vino nuevo en odres viejos”. Pocos se atrevían a patrocinar verdaderas innovaciones en la práctica de la enseñanza.

Como consecuencia de ello, una nueva tecnocracia comenzó a expandirse y las instituciones contrataron a un personal técnico ajeno al sistema educativo, especialmente en los niveles primarios y secundarios. Algunos “expertos en informática educativa” llegaron a tomar la responsabilidad integral del manejo de los equipos, del diseño de los cursos y hasta de la distribución de los horarios de los alumnos. Impusieron de manera implícita (o explícita) una pedagogía improvisada sin fundamentos sólidos. Los fracasos se multiplicaron, llenaron de inquietud a los docentes y frustraron en buena medida a los alumnos. Fue un período confuso que todavía perdura en muchas partes. Muchas veces hemos percibido en las escuelas una psicología de la educación del siglo *XIX* aplicada a una tecnología del siglo *XXI*.

En nuestro asesoramiento a establecimientos educativos y a empresas, en el área de recursos humanos o de capacitación, muchas veces hemos encontrado que quienes deciden sobre los servicios informáticos y de comunicaciones son los expertos del área técnica o de sistemas. Tendría que ser a la inversa. La máquina al servicio del usuario, del gerente y del empleado, del profesor y del alumno. También nos ha llamado la atención que muchas empresas e instituciones educativas “informatizadas” tienen ahora más personal administrativo que antes. Este es un tema preocupante. Cuando no se logra una digitalización correcta la burocracia crece en lugar de disminuir. Para dar el paso al mundo digital, hay que saber desprenderse de los malos hábitos.

## **Tecnocentrismo y consumismo**

El tecnocentrismo se presenta como una patología difícil de tratar. Ello se debe a que se infiltra como un cáncer en todos los niveles de la enseñanza y puede llegar a distorsionar la intimidad misma del proceso de aprendizaje. Se trata de una inversión de valores que nos hace olvidar que en la dinámica propia del proceso de enseñanza/aprendizaje el sujeto es el alumno y el objeto es el contenido educativo. Ese contenido tiene, por así decir, una materia y una forma. La materia es el conocimiento que se imparte y se recibe, la forma es el medio, soporte o formato que transmite ese contenido.

Marshal McLuhan fue el primero que detectó la importancia de la forma en la transmisión del conocimiento. Su famoso lema: “el medio es el mensaje” es una expresión extrema que, en el límite, identifica la forma con el contenido. Pero la revolución digital invirtió nuevamente los términos y, si seguimos el razonamiento de Nicholas Negroponte, tenemos que concluir, necesariamente, que el medio ya no es más el mensaje. En efecto, cuando se irradia un conocimiento en forma plenamente digital, el receptor puede elegir el medio, el soporte, que prefiera para recibir el mensaje (texto, voz, imagen). La metamorfosis se produce a la llegada del mensaje a la computadora. La información que llevan los bits se convierte en mensaje humano sólo al llegar a destino. Esta libertad de elección tiene su mayor enemigo en el tecnocentrismo.

El tecnocentrismo actual deriva, precisamente, de la invasión de la forma sobre el contenido. Las nuevas tecnologías electrónicas han creado soportes verdaderamente prodigiosos para transmitir todo tipo de información que eran inimaginables hace apenas una década en el campo de la educación. Pero, la adecuación de las nuevas formas a los nuevos contenidos es aún

ambigua. El camino que propone el tecnocentrismo es verter sin más el viejo contenido en las nuevas formas. Sabemos que esta transferencia tecnocéntrica ha llevado al fracaso en muchos otros campos. La única salida será renovar el contenido de la educación, su forma ya está decididamente encaminada hacia los soportes informáticos y de comunicación, pero no deben ser éstos los que guíen el proceso educativo, sino lo contrario.

Por otra parte, la proliferación de equipos de computación, periféricos, redes telemáticas, bancos de datos, programas educativos de todo tipo (*software* y *courseware*) ha creado una situación paradójica en el mercado. No hay guía de compras o catálogo de equipamientos que perdure, la renovación es tan acelerada que el educador pareciera condenado a vivir en la obsolescencia. El usuario no sabe por dónde comenzar y se pierde en el laberinto creciente del mercado educativo. Contra esta sensación paralizante el mejor remedio es un buen asesoramiento profesional, el peor es seguir ciegamente los consejos interesados de los vendedores de esta nueva tecnología educativa. El abanico de alternativas para la compra de nueva tecnología puede ser amplísimo, como en los países centrales y productores, o muy estrecho, como en la mayoría de los países periféricos, pero en todos acecha el mismo consumismo. Una versión “rica” del consumismo de tecnología es la acumulación inútil de *software* educativo, una versión “pobre” es la utilización de equipamientos inadecuados (por ejemplo, computadoras de memoria muy limitada, impresoras de baja resolución, etcétera). Algún día el consumidor podrá exigir equipamientos mejor adaptados a la educación que los que se venden hoy en el mercado. Las máquinas y las comunicaciones serán más accesibles y de costos muy reducidos. La distorsión actual no tiene futuro.

## **El *software* de dominio público**

Una de las vertientes más tentadoras del consumismo se origina en la libre disponibilidad de centenares de horas de cursos y programas de todo tipo, que el educador tiene a su disposición. La tendencia a consumir lo que es gratis, o muy barato, crece con este efecto de “canilla libre” e incide negativamente sobre una selección crítica del *software* en cuestión. Algunos son realmente aprovechables, otros no. El problema habitual es que el administrador de un establecimiento escolar, por ejemplo, ante la alternativa de comprar un nuevo *software* educativo o acceder al de dominio público, podrá inclinarse hacia este último sin contar con suficientes elementos de juicio respecto de su verdadera utilidad pedagógica. Sería como salir a comprar un libro por el precio y no por el contenido. En esta elección puede incidir también algunos espejismos tecnocéntricos.

Mucho *software* que pretende ser educativo sigue la evolución normal de un juguete. Se emplea apasionadamente al comienzo y luego se olvida. Esta curva con un máximo de uso es propia de instrumentos (juguetes, herramientas) que cumplen solo una función localizada en el espacio y en el tiempo. Son restringidos a un contexto, no se pueden generalizar debidamente. Una forma de apreciar el valor didáctico de una aplicación es su rendimiento multifacético. Por ejemplo, un mismo utilitario como el procesador de textos puede aplicarse en diferentes niveles de complejidad y en variados contextos educativos. Por eso es de gran valor. En conclusión, el educador deberá navegar con prudencia entre los extremos del consumismo y del tecnocentrismo, preservar su libertad y defender criterios de valor.





## VIII. LA BIBLIOTECA DIGITAL

**I**nvitamos ahora a nuestros lectores a recorrer y consultar una biblioteca digital. No se trata de una visita al futuro sino a una realidad accesible con la tecnología actual. Recogiendo valiosos fragmentos aquí y allí podremos armar un rompecabezas digital y multimedial que será de utilidad en la vida escolar cotidiana. Para ello es preciso entrar en el debate del libro, de la lectura y de la escritura en la era digital.

### **Atomos versus bits**

Esta distinción expuesta con contundencia por Nicholas Negroponte es central en la discusión sobre la función del libro en la era de la educación digital. El libro como objeto físico (y, por extensión, todas las publicaciones, las revistas y los diarios) está hecho de “átomos”, que es menester imprimir, encuadernar, conservar y distribuir. Lo mismo sucede con los demás medios audiovisuales (discos, casetes, vídeos, CDs, etcétera). Estos objetos requieren en la actualidad una tecnología muy especializada y costosa de almacenamiento, producción y de distribución. El negocio del libro mueve enorme cantidad de personas y de dinero

alrededor del mundo y se encuentra en permanente expansión.

Todo indica que se está creando un nuevo “espacio digital” que movilizará recursos aún más importantes que los que emplea la empresa editora tradicional basada en el soporte material –en los átomos– del texto y de las imágenes. Al pasar de los átomos a los bits entramos en otro terreno, apasionante pero casi inexplorado. Aquí está el problema, creemos que los conceptos de “lector” y de “lectura” deberán ser reformulados y ampliados en la era digital. Lo que sigue es una tentativa de reflexión que podrá ayudar a implementar en la práctica educativa una biblioteca digital y multimedial.

### **El libro dual**

El libro es el fundamento de la civilización. No se puede imaginar una educación sin libros, sin publicaciones. Se trata de un soporte material de las ideas, suficientemente robusto para no degradarse demasiado con el paso del tiempo, liviano para transportar, de tamaño apropiado para sostener con las manos, fácil de apilar y de conservar, etcétera. Una especie de ladrillo universal, elemento indispensable de toda construcción intelectual, una memoria externa confiable y resistente sobre la cual se ha construido la sociedad moderna. *Verba volant scripta manent*, las palabras se las lleva el viento, los textos quedan y aseguran la transferencia de conocimientos de generación en generación. Tanto es así que hasta ahora una visita a la biblioteca de un colegio revelaba la calidad de la enseñanza que en ella se imparte. Por el contrario, la carencia de libros equivalía a un síntoma de engaño o censura, de atraso cultural, de pobreza mental y económica.

Esta situación ha cambiado en forma radical. El libro moderno no necesita un soporte material ¡ni siquiera una estantería! Todas las funciones que hasta el momento ha

cumplido el libro, y algunas otras que aún nos cuesta imaginar, pueden trasladarse al mundo de los bits. Este cambio de los átomos a los bits abre nuevas esperanzas para las instituciones educativas más pobres y marginadas y modificará decisivamente las inversiones culturales del individuo y de la sociedad.

A corto plazo, todos los textos, libros, diarios y revistas, serán “duales”, una versión en soporte de papel y otra en soporte digital. Sin ir más lejos tenemos el ejemplo de una enorme cantidad de diarios y revistas (más de mil publicaciones) que se venden en el kiosco de la esquina como siempre pero se distribuyen al mismo tiempo por Internet a todo el mundo. Algunos lo hacen en forma gratuita, otros exigen un abono mensual. Estas opciones revelan una cierta indecisión comercial respecto de la penetración en el nuevo mercado digital, pero se trata de un tema que será resuelto progresivamente. Esto supone resolver también el tema de los derechos de autor y del comercio de las ideas o patentes en la era digital.

Nuestro libro fue realizado en una versión dual desde su concepción. Como autores nos reservamos el derecho de hacerlo así. Además nos complace pensar que estamos colaborando para disminuir una brecha digital en el mundo del libro. Tal vez el lector comience por hojear el libro en su versión digital a través de la red pero siempre tendrá la posibilidad de adquirirlo en una librería o, simplemente, lo imprimirá en su casa (tal vez en papel reciclable).

En definitiva, nada impide, desde un punto de vista técnico, que un libro impreso como “átomos” pueda ser también distribuido por la red en bits. De hecho los libros actuales se escriben con un procesador de textos, nacen bajo el formato digital y son aptos para su distribución inmediata por las redes digitales.

## **La calidad digital**

Un colegio bien equipado cuenta ya con una imprenta electrónica para editar e imprimir en papel cualquier texto. Si a ello sumamos una preocupación específica por el diseño gráfico y artístico se podrán producir ejemplares de calidad profesional en las más variadas disciplinas. No se trata aquí de competir con la producción industrial sino de crear un ambiente propio para el libro personalizado y artesanal. Pero al mismo tiempo aquel libro, revista o diario escolar, podrá ser distribuido por la red interna de computadoras del colegio o por Internet, lo que exigirá también aspirar a una “calidad digital”. Para ello será necesario cambiar los paradigmas habituales. Cuando se prepara un hipertexto, cuando se diseña un *home page*, una carátula electrónica para la red digital, en realidad no se “escribe” una página bidimensional sino que se la “esculpe” en un espacio virtual de innumerables dimensiones. Nos estamos enfrentando a cambios muy profundos en el mismo proceso intelectual.

## **Leer y escribir**

En este sentido no vendría mal poner un poco más de cerebro en la educación. Por de pronto los progresos de las neurociencias cognitivas han demostrado de manera irrefutable que el procesamiento cerebral de la escritura no es el mismo que el de la lectura. La evidencia histórica ya nos había revelado que un buen copista de manuscritos no necesitaba saber leer si sabía copiar cada signo lingüístico como un grafismo. Desde el punto de vista neurocognitivo, las observaciones médicas han confirmado también que las lesiones cerebrales que producen un deterioro en la escritura (agrafias y disgrafias) no siempre se acompañan de una dificultad para la lectura (alexias y dislexias) y viceversa. La

adquisición de la lectura es independiente de la escritura. A su vez, la experiencia escolar nos permite reconocer a diario que el dictado es diferente de la redacción, que la copia fiel de un texto no depende de la caligrafía ni de la ortografía, etcétera. Hay, además, muchas maneras de leer un texto y estas han evolucionado con los tiempos y las culturas. Llegamos de esta manera a la conclusión de que el llamado aprendizaje de la lecto-escritura es el producto híbrido de la “razón burocrática”, de los programas escolares, más que un dato neurocognitivo unívoco. Este panorama se enriquece enormemente cuando pasamos al mundo digital, del texto al hipertexto.

### **Textos e hipertextos**

Hoy llamamos “hipertextos” a objetos con múltiples lecturas, es decir a conjuntos integrados por varios niveles de conexión entre textos, imágenes y sonidos. También se conocen como “multimedios”. Una genuina biblioteca digital es esencialmente hipertextual y requiere una educación concorde. Nos resistimos a hablar de “hiperlectores de hipertextos”... pero desearíamos contar con una palabra nueva para designar al usuario de una biblioteca digital.

Debemos aceptar que las nuevas tecnologías digitales exigen nuevas formas de expresar el pensamiento. Lamentablemente tenemos la tendencia de repetir en el campo digital lo que hemos hecho antes con los libros, la lectura y la escritura. Reflexionemos brevemente sobre la historia de la palabra escrita. El verbo, la palabra, en muchas civilizaciones poseía un significado sagrado y como tal era resguardado y temido. El ideograma, el jeroglífico, la palabra dibujada o impresa, llegaron a convertirse en verdaderos objetos de culto, algunos de tal belleza que resistieron el paso de los siglos y siguen provocando admiración.

Muy pronto al texto escrito se le agregó la imagen pictórica. La fascinante historia de los textos ilustrados, desde los manuscritos iluminados de la edad media a los grabados de los grandes editores del renacimiento ha sido bien estudiada. En realidad los textos ilustrados respondían a la demanda social y religiosa por una mayor comprensibilidad y accesibilidad de la palabra escrita. En este sentido los multimedios actuales representan el nivel más desarrollado de un libro ilustrado. Es interesante recorrer un poco la historia para comprobar que los iconoclastas fueron siempre enemigos de una lectura hipertextual, diríamos hoy. Aunque parezca mentira, muchos eruditos se opusieron, no hace tantos años, a la proliferación de los libros de arte con reproducciones en colores, por el temor de perjudicar para siempre la imagen de una obra maestra.

En realidad el problema de la reproducción no estriba tanto en la fidelidad de la copia en color sobre el papel, sino en la forzosa reducción del tamaño de la obra original. Pero en un mundo digital no sólo la calidad de la reproducción es insuperable sino que hasta se puede recuperar la obra en su tamaño original gracias a la generación de “cuadros virtuales”. Un intento en este sentido ha sido realizado recientemente en el Museo Electrónico de Toshiba en Tokio, donde el visitante puede apreciar cientos de obras maestras digitalizadas en pantallas de muy alta resolución, que son transmitidas, a pedido, por una red digital desde una base de imágenes. El sueño de André Malraux de un “museo imaginario”, se ha hecho realidad en este museo digital que algún día llegará a la escuela por Internet.

### **Consultar y navegar**

Advertimos, por de pronto, que la biblioteca escolar además de libros y revistas en papel comienza a cobijar otras “especies” de documentos que se conservan en memorias externas como cintas grabadas, casetes, vídeos,

videodiscos, bandejas y columnas de CD-Roms. Hay en el mercado cientos de CD-Roms que albergan hemerotecas enteras. Estos intrusos tienen el don de ubicuidad pues al ser digitales (o digitalizables) se irradian a través de redes de computadoras para su consulta en forma remota. La biblioteca digital es, a todas luces, más práctica que la biblioteca tradicional. Además es más participativa y democrática.

Pero, atención, eso no significa que el lugar de la biblioteca desaparezca de la escuela sino todo lo contrario. A nuestro parecer la biblioteca debería convertirse en el principal lugar de encuentro de toda la comunidad educativa. En el lugar de mayor calidad y movimiento de todo el colegio. Pero sus funciones serán muy diferentes a las tradicionales, no sólo concentrarán sino que irradiarán información, permanentemente.

Para aquellos adultos que aún piensan erróneamente que la computadora crea pequeños seres autistas nada mejor que pasar un tiempo en una biblioteca digital de una escuela moderna. Lo comprobamos a diario en el colegio San Martín de Tours. Las alumnas de la nueva generación digital hacen todo a la vez, copian textos e imágenes interesantes, prestan atención al sonido y a la voz mientras toman notas e intercambian ideas frente a una poderosa computadora donde guardan sus hallazgos. Además transmiten sus resultados por la red a sus compañeras. Lo más novedoso para el docente proviene del aprendizaje horizontal que espontáneamente ocurre entre los usuarios de cualquier edad en una biblioteca digital donde la interacción entre personas y máquinas es intensa e íntima.

Por ejemplo, cierta vez recibimos a través de los avisos cotidianos de la cartelera electrónica del colegio la invitación para un concurso literario. Bajamos ese documento a nuestra computadora, lo abrimos y leímos las bases del concurso, los nombres del jurado y oímos –cosa increíble– la voz de una niña de corta edad que nos



invitaba a participar en este premio. Todo ello desde nuestra casa. Quienes repiten aquello de que los alumnos “ya no leen” seguramente no han pasado por la experiencia de una biblioteca digital. ¡Lo que pasa es que se lee de otra manera!

Pero el fenómeno realmente decisivo es que este nuevo espacio “hiperliterario” trasciende los límites físicos, arquitectónicos y geográficos, de una biblioteca en particular gracias a Internet y a la World Wide Web, www. Se trata de una consulta hipertextual al instante que apela a las miles de redes de computadoras locales o Webs. En lugar de consultar con el bibliotecario de la escuela pedimos simplemente a una de las “máquinas de búsqueda” de Internet que nos procure tal o cual información. Por este procedimiento de consulta comenzamos a “navegar” por Internet y saltamos de una biblioteca a otra con la facilidad más asombrosa, pasando de una universidad americana a una biblioteca europea, de un laboratorio de investigación a un museo de arte. Al cabo de un tiempo de navegación por Internet el usuario puede establecer un conjunto amplísimo de contactos planetarios. No hay nada más impresionante para un lector que entrar en las grandes bibliotecas del mundo desde su computadora personal y recorrer el fichero electrónico de millones de libros, como si estuviera usando una terminal en la misma sala de consultas de una biblioteca situada en las antípodas.

Con Internet el lector se encuentra provisto de una herramienta poderosísima, jamás soñada. En algunos casos no sólo es posible consultar los catálogos completos de bibliotecas y de casas editoras, sino también leer en su integridad cientos de revistas de ciencia, negocios, artes que se encuentran completamente digitalizadas (textos integrales e imágenes) en bancos de datos accesibles a través de la red. Pero, a diferencia de las revistas, los libros raramente llegan a nuestro poder por la red. En su mayoría las grandes bibliotecas (y empresas editoriales)

guardan celosamente sus tesoros como átomos que bien podrían estar en bits y ser distribuidos a todo el mundo.

Esto es paradójico pues la inmensa mayoría de las publicaciones actuales han sido producidas en forma digital en una computadora. Muchos nos preguntamos si aún tiene sentido seguir construyendo bibliotecas gigantescas para albergar tanta información, cuando las redes serían el lugar más apropiado para conservarla y distribuirla. Se necesitará, sin duda, una profunda revisión de las leyes de derechos de propiedad intelectual o de autor para volcar esta información en las pistas informáticas. Pero nadie cuestiona que este será un paso ineludible para la expansión del saber, para atravesar el umbral de la nueva sociedad del conocimiento. Y esta será una sociedad digital.



## IX. LA COMPUTADORA HOGAREÑA

**L**a educación siempre fue compartida entre el hogar y la escuela. La ventaja de concurrir a la escuela primaria pública y obligatoria se hizo evidente en el caso extremo de padres analfabetos. Ese simple hecho permitió el engrandecimiento de las naciones y distribuyó con mayor equidad el conocimiento entre los hombres. Pero a medida que toda la sociedad se fue educando, el hogar ha retomado una mayor relevancia en el proceso educativo, llegando incluso a favorecer la creciente opción por una educación predominantemente hogareña en algunas familias dispuestas a hacerlo.

En esta nueva era, gracias precisamente a la educación digital, “las escuelas entrarán en las casas” por diferentes líneas o conexiones. Tanto las redes telemáticas como las videoconferencias serán puestas al servicio de la educación en un grado difícil de imaginar en el momento actual. Las familias, por ese motivo, deberán aprender a organizarse de otra manera para recibir al maestro en la casa. Y las escuelas, a su vez, deberán prepararse para recibir mejor a la familia en la institución. Se creará así un nuevo intercambio, más justo y solidario.

Nadie imaginó que el mayor mercado para las computadoras sería un día el hogar. Ahora es un dato sociológico y comercial de trascendencia incalculable. Por eso, repetimos, las instituciones educativas deberán replantear toda su estrategia educativa, que en general se ha basado en llevar los alumnos a clase en lugar de llevar la clase al alumno... Es verdad que la educación a distancia, especialmente la universitaria, se está abriendo a esta nueva realidad, pero también es cierto que la educación presencial y la educación a distancia están aún muy disociadas, son como dos esferas tangentes de nuestra sociedad. En lo que sigue intentaremos esbozar una integración creciente entre la casa y la escuela a través de redes digitales, sin entrar en el camino incierto de las utopías, pero alertando sobre las consecuencias de las opciones tecnológicas y pedagógicas que tomemos en este momento decisivo para la educación.

Hasta hace poco tiempo las computadoras se llamaban “personales” (*personal computers*, abreviadamente *PC*) porque tenían un dueño, pero estaban aisladas. Ahora, en forma creciente las computadoras son “interpersonales”, no tienen dueño ya que están conectadas en red, cualquiera se puede sentar frente a una de ellas y apropiarse de la herramienta informática para su beneficio en cualquier lugar del planeta. Los caminos de las comunicaciones telemáticas son amplios y variados y crecen sin cesar. Muchos de estos canales de comunicación son aún lentos y estrechos (ancho de banda reducido) pero con la implementación de nuevos materiales (fibras ópticas, por ejemplo) y con el impulso de la desregulación a nivel mundial de las compañías telefónicas, de videocable y televisión, es de esperar cambios sustanciales en la rapidez y costo de las comunicaciones por computadora en un corto plazo.

### **¿Un nuevo mueble o un nuevo instrumento?**

Con las computadoras está sucediendo un fenómeno similar al de los teléfonos, radios y televisores domésticos. En un comienzo existía apenas sólo un aparato para todos pero al cabo de un tiempo cada miembro de la familia se fue independizando y logró contar con su propio equipo. Lo mismo se repite con las *PC*. La existencia de computadoras portátiles, además, ha permitido una multiplicidad de usos y una movilidad constante, como ocurre con el teléfono celular o el inalámbrico, que no está en ningún lugar y está en todas partes. Por eso, podemos prever la multiplicación creciente de estas herramientas informáticas bajo un mismo techo. Pero la computadora no es un mueble más. Es más bien como un instrumento musical, como un piano, instalado en un lugar fijo o como un violín, portátil. Es más, podemos prever que cada miembro de esa familia contará con su “instrumento informático” predilecto y además podrá usar el de los demás. En realidad las computadoras domésticas deberían estar todo el día encendidas y conectadas a la red como instrumentos educativos omnipresentes y activos para toda la familia.

### **Juegos y juguetes electrónicos**

Ya es un paso muy promisorio lograr la instalación de la primera computadora en la casa. Ocurre que no siempre se la sabe usar adecuadamente. Para los padres que con esfuerzo han adquirido una computadora puede resultar frustrante ver el tiempo que pasan sus hijos en la computadora entreteniéndose con simples “jueguitos”. El tema de los juegos electrónicos es recurrente, el consumismo es inapelable y la presión comercial insostenible. ¿Qué hacer entonces si el uso predominante de la computadora doméstica es un juego? No existe una receta ni una respuesta universal. Mucho depende del

ambiente familiar, de las pautas culturales, de los valores morales y de la educación que reciben los niños y los adolescentes de hoy.

Por de pronto no todos los juegos electrónicos son desechables. Hay en el mercado juegos muy instructivos. Entre los más interesantes se encuentran los que simulan el vuelo de un avión, con sus comandos y pistas de aterrizaje, las “aventuras” para encontrar un tesoro o descubrir el desenlace de una historia de suspenso, los CD-Rom interactivos y más recientemente los juegos grupales en Internet. Hay infinidad de juegos posibles. Permanentemente se lanzan nuevos productos al mercado. Algunos expertos creen que las grandes empresas de juegos electrónicos convertirán a la computadora hogareña en un instrumento de comunicación y de aprendizaje de muy bajo costo. La prueba es que muchos destacados innovadores en estos campos se han dedicado a crear instrumentos de “educación-entretenimiento”. Pensamos que la escuela deberá encarar ese problema de frente y recomendar a los padres los mejores juegos electrónicos computacionales. De esta manera, en lugar de mantenerse a distancia de los juegos electrónicos, la escuela podría convertirse en el mejor asesor en el tema. Para ello se necesitaría crear un equipo de educadores interesados en estudiar el tema. Ello sucede en algunos institutos universitarios de gran prestigio científico donde la industria del juguete financia investigaciones educativas de avanzada, como sucede en el Massachusetts Institute of Technology.

Por otra parte, sabemos perfectamente que la función lúdica es esencial para todo aprendizaje, la posibilidad de explorar con placer un nuevo mundo, competir y colaborar, buscar y encontrar, es fundamental para el desarrollo humano. Cuando los adultos se maravillan por la facilidad que los niños demuestran frente a las máquinas olvidan que esos niños “juegan con las computadoras”, tienen el placer de experimentar sin temor hasta las últimas herramientas de un procesador de

texto o de un graficador, a diferencia de los mayores, que se atienen muchas veces a lo que aprendieron de un profesor de computación o se restringen a la lectura del manual. Esta libertad hay que estimularla y no debe ser coartada con argumentos principistas, que tampoco son válidos en otros terrenos del aprendizaje. Si un niño no pudiera crear libremente su propia colección de caracoles o de mariposas difícilmente se despertaría en él una vocación de naturalista. Lo mismo ocurre con las computadoras en el hogar. El joven usuario debe tener plena libertad para usar su herramienta informática en todo momento. El juego forma parte integrante de esta intimidad con la máquina y con el ejercicio de sus propias habilidades mentales.

### **Robots para armar**

Los robots creados por el adulto para vender a los niños corren el peligro de convertirse en el “trecito eléctrico” de fin de siglo. Es decir, en poco tiempo saturarán el mercado del juguete sin operar cambios sustanciales en el aprendizaje del niño o del joven. Todo lo contrario sucede con aquellos interesantes objetos para armar, modulares, con motores eléctricos, sensores, etcétera, que acoplados con una computadora permiten la construcción de auténticos autómatas por parte del mismo niño (el *Lego-Logo* es una de las plataformas más aptas para la creación de robots). La tarea constructiva en este caso se convierte en un campo muy fecundo de aprendizaje integrado de varias disciplinas, mecánicas, electrónicas y computacionales.

El mayor problema es el tiempo y el espacio que demandan estos juguetes computacionales. Es evidente que lleva mucho tiempo construir una máquina controlada por programas. Por otra parte, estos emprendimientos exigen un espacio protegido. No hay nada más frustrante que desarmar una construcción que ha llevado horas de trabajo para limpiar la habitación... En la escuela también



la falta de espacio para talleres robóticos es la gran limitante para la prosecución de estos ensayos constructivos. En el hogar, el problema de espacio se hace aún más agudo. Pero algún día veremos seguramente desarrollar estas actividades constructivas en gran escala en jardines y patios públicos de la ciudad cuando los módulos y los procesadores sean de costo accesible para todos. Muchos piensan que la escuela del futuro será un lugar de encuentro privilegiado para compartir experiencias de este tipo. Por otra parte, cada día son más los juegos de construcción compartidos por la red y los autómatas o “agentes virtuales” en el ciberespacio de Internet. Esta es una nueva frontera que está abierta a la educación y que anuncia nuevas formas de construir en grupo algo interesante en el espacio virtual digital, en equipo y a distancia. Todo está por hacer y explorar en este nuevo campo.

### **La impresora silenciosa**

La impresora en la casa plantea problemas crónicos (como sucede también en la escuela). Generalmente se queda sin tinta y sin papel. La misma inercia cultural, que se transmite desde la escuela donde la información circula habitualmente en un soporte de papel, alcanza irremediablemente a la casa. Eso se debe a una contaminación de la nueva cultura de los bits con la “cultura del plomo”, del texto impreso en papel. Si en la escuela los directores, administrativos y docentes están atiborrados de papeles, de memos, de cuadernos, es lógico que todo el sistema educativo sufra las consecuencias. Por ejemplo, en la mayoría de las escuelas las tareas para el hogar siguen siendo solicitadas en papel.

Será preciso cambiar la cultura de la escuela para resolver el problema hogareño, estimular el uso de diskettes y de las redes y reservar el papel para la producción artesanal de un buen diseño gráfico. De ese modo el hogar verá desaparecer progresivamente la

presión sobre la impresión y disminuirá el gasto doméstico de papel y tinta. Pero también la familia comenzará a inventar nuevos modos de producción al contar con una verdadera imprenta electrónica en su casa; es el sueño de un humanista del renacimiento, diseñar y producir su propio libro. El enorme valor educativo de la producción de objetos artesanales de este nuevo tipo con ayuda de la computadora merecerá la mayor consideración. Lo mismo vale para la edición electrónica de páginas en Internet. Es una nueva artesanía de arte digital que tendrá un crecimiento considerable en el futuro.

### **La red comunitaria**

El tema de la conectividad es absolutamente esencial para una escuela abierta al mundo, para una escuela expandida que se conecte con la casa del alumno y del docente. La inversión en buenas conexiones digitales forma parte ineludible de una buena administración del presupuesto familiar y escolar. Nuestra idea rectora es ayudar a establecer una verdadera comunidad digital *on line* entre la escuela y la casa. Por consiguiente todo lo que facilite la integración entre ambas tendrá un significado educativo y a la larga permitirá la globalización tan esperada de la educación.

Ante todo, la existencia de una simple línea telefónica doméstica abre el hogar al mundo. Pero no siempre esta condición necesaria es suficiente. Cuando se instala un modem en la línea, una conexión con Internet, el número de comunicaciones aumenta sensiblemente y el tiempo de conexión telemática comienza a interferir con la telefónica. Se producen evidentes conflictos, como sucede en una casa donde hay varios adolescentes que compiten por el uso del mismo teléfono. Aquí se trata de una superposición de funciones, que es preciso clarificar con cuidado. Por un lado el uso habitual y doméstico del teléfono, por otra el nuevo uso de la misma línea

telefónica para enviar y recibir mensajes y navegar por Internet.

En efecto, una escuela bien provista en comunicaciones por red “irradia” información constantemente y el usuario, docente o alumno, tiene acceso a la comunidad educativa en su integridad en todo momento. Es preciso que la casa se encuentre equipada en consecuencia para responder a este nuevo sistema de comunicación en red, comenzando por conectar a todas las computadoras del propio hogar. Para ello sería ideal instalar en cada casa una nueva línea telefónica para las comunicaciones por computadora y, muy pronto, una conexión *ISDN* para videoconferencias.

## X. LOS NUEVOS INSTRUMENTOS DEL PENSAMIENTO

**E**l mundo digital viene acompañado de muchos instrumentos. Uno más interesante y apasionante que otro. Forman una verdadera orquesta que se encuentra en permanente expansión. Estos instrumentos nos acompañarán durante toda nuestra vida, bajo una u otra forma. Ellos nos transformarán y nosotros a su vez los transformaremos. Se han convertido en los nuevos instrumentos del pensamiento humano que permitirán transformar la educación de las próximas generaciones. Sabemos que no será fácil lograr su plena integración en el ambiente escolar, pasaremos por muchos desencuentros, desafinaremos constantemente, pero tenemos esperanza de alcanzar un pensamiento sinfónico en un par de generaciones.

### **Procesadores de textos, una nueva forma de escribir.**

Los procesadores de textos han evolucionado enormemente desde sus primeras versiones rudimentarias y costosas hasta convertirse en verdaderas ayudas editoriales al alcance de todos. Gutenberg decía que con

sus pocas letras de plomo había creado un ejército para conquistar al mundo ¡qué se podrá decir entonces de estas máquinas digitales! Pero si la imprenta del renacimiento venció al analfabetismo, la nueva imprenta digital podrá crear nuevos analfabetos si la dejamos solamente en manos de los expertos adultos. Como dijimos, los niños aprenderán a escribir directamente con las computadoras sin pasar por el lápiz y el papel. Ellos nos guiarán en el proceso de adquirir nuevos hábitos de trabajo.

Nadie discute ya las ventajas que brinda la computadora para escribir y redactar, en términos de velocidad de trabajo, en la flexibilidad para editar un texto, sin mencionar la extraordinaria calidad final de impresión o presentación. Pero estas ventajas técnicas sólo expresan la envoltura del proceso transformador que se ha generado en la mente misma del autor del escrito. El procesador de textos, en efecto, nos ayuda a pensar en forma diferente, nuestro pensamiento se organiza de otra manera puesto que nuestra producción escrita “flota” en la pantalla (no está impreso o cristalizado) y se va transformando ante nuestros ojos. Esta realimentación es absolutamente esencial para el proceso creativo y para el aprendizaje de la escritura en los primeros años de vida escolar.

En tal sentido debemos destacar la importancia del cómodo proceso de copiar/pegar (*copy /paste*) que nos permite con rapidez y facilidad recorrer diferentes lugares del texto y transformar nuestras pantallas de manera similar a un artesano que pule su obra sin temor a equivocarse, armando y desarmando las frases y las ideas, tantas veces como fuera necesario. También son muy importantes los diccionarios, los correctores de estilo y los tesauros incorporados al procesador. Gracias a estas herramientas, podemos enriquecer sin cesar nuestro trabajo escrito dándonos mayor confianza para concluir nuestra obra.

Debemos mencionar también a los “compaginadores o editores profesionales”, que son como super-procesadores de textos. Estos permiten editar las páginas más complejas de diarios, folletos, libros, revistas, etcétera. Posiblemente en un futuro estos compaginadores se confundan con los procesadores de textos en un solo instrumento con múltiples funciones. Otra familia de compaginadores o creadores de páginas son los que hoy combinan imágenes y texto, vídeo y animación o realidad virtual, para ser presentados en redes (*Webs*), pantallas o páginas en Internet. La experiencia con estos instrumentos es aún muy reciente pero todo indica que será muy valiosa en el futuro. La pronta implementación de estas herramientas en la educación digital creará nuevas generaciones de alumnos sin tantas limitaciones para expresar sus ideas y comunicarlas.

El procesador de textos también es un gran aliado cuando debemos trabajar en grupo, sobre todo cuando queremos presentar en equipo un mismo documento. Para los coautores de un texto que necesitan interactuar permanentemente para pulir, mejorar y enriquecer cada uno de sus párrafos, una de las herramientas más valiosas son las así llamadas “anotaciones” (*annotations*, en algunos procesadores). Se trata de pequeños comentarios que ya no quedan “al margen” de la página sino que se intercalan en el mismo texto sin alterarlo, y que pueden guiar al autor para mejorar su tarea. Cuando son varios los autores de una misma obra es conveniente que cada uno respete “a la letra” el trabajo realizado por su colega. Esta herramienta esencialmente no invasora permite corregir, criticar o aclarar el texto original, respetando las ideas de cada participante. Finalmente, el procesador de textos unido a un buen sistema de correo electrónico permite, además, que una determinada idea viaje, se transforme y enriquezca sin límites de manera clara, amable y rápida a través de la red. Este libro fue escrito y corregido de esta manera entre Buenos Aires y San Isidro, especialmente durante los fines de semana.

No cabe duda de que el procesador de textos es un instrumento insustituible en la educación digital y ha creado ya un nivel de calidad en la producción intelectual. Lo que llama la atención es que todavía las escuelas sigan privilegiando a la escritura manual, caligráfica. Como dijimos antes, pocos son los que quieren admitir que el niño se alfabetizaría más rápido y mejor con una computadora que con un cuaderno y un lápiz. La tradición pesa aún demasiado y se niega la evidencia.

### **Un simpático ratón**

El ratón o *mouse* es la prolongación de nuestra mano y de nuestra mirada en la pantalla, nos permite señalar objetos, oprimir botones, operar selecciones, abrir y cerrar carpetas, poner en movimiento un vídeo, todo ello con la máxima facilidad. Ha sido uno de los inventos más notables de la época. Hay ratones de muchos tipos (con rabo y sin rabo), algunas versiones ni siquiera exigen desplazar la mano, basta hacer girar una bolita (*track ball*) o simplemente mover el dedo sobre una superficie (*track pad*) para desplazar el puntero sobre la pantalla. Nos resulta difícil imaginar hoy la lejanísima época de las computadoras sin el mouse. Pero todo comenzó hace poco más de una década en Xerox y Apple, en la California de Walt Disney y, como Mickey Mouse, este otro ratón también conquistó al mundo entero (digital).

### **Una enseñanza más portátil**

El mundo digital trae consigo la última tecnología portátil. Esta tiene una gran ventaja sobre la tecnología estática ya que permite llevar el conocimiento a cualquier lado. Por ejemplo, si un grupo de alumnos va al campo a tomar mediciones, juntar muestras, etcétera, para procesarlas después en el laboratorio de su colegio, estará sujeto a una pérdida de información, a una menor precisión, al deterioro de las muestras. En cambio en la

era digital se pueden hacer mediciones confiables en el mismo lugar, obtener los resultados *on line* y hasta compartirlos inmediatamente si fuera necesario por correo electrónico.

Toda tecnología portátil debe estar acompañada de buenos sistemas de comunicaciones. Por ejemplo los teléfonos celulares actuales, muy prácticos y de gran difusión, nos permiten (cada vez con mejor calidad y mayor ancho de banda de comunicaciones) mantener la conexión en red mientras nos movemos o nos encontramos en lugares muy alejados. También muy útiles son los famosos *paggers*, que permiten recibir un mensaje escrito en cualquier lugar en forma discreta, no invasora. La tecnología celular más reciente permite también la combinación de telefonía y mensajería en un solo sistema, con ventajas evidentes. La telefonía celular satelital brindará, además, enormes beneficios cuando esté al alcance de todos. Algunas escuelas modernas se están familiarizando con estos equipos portátiles, especialmente para salir de excursión, pero pocas veces hacen un buen uso educativo de estos recursos. Es otra asignatura pendiente.

Si generalizamos esta idea de una “educación portátil” podríamos ampliar notablemente el ámbito natural del aprendizaje. Por ejemplo, en lugar de cuadernos, ¿por qué no emplear computadoras portátiles? En efecto, las *laptop*, (literalmente: computadoras para poner sobre la falda) se están haciendo cada vez más populares y económicas. Su capacidad es comparable a las computadoras de escritorio (*desktop*) y tienen ventajas muy notorias. Gracias a su movilidad nos permiten llevar todos nuestros trabajos de un lado a otro y al comunicarnos desde nuestra *laptop* por modem seguiremos conectados *on line* desde cualquier lugar. Pero las escuelas en general rechazan esta tecnología, siguen amarrando las computadoras a los bancos de trabajo, les cortan las alas. Sólo en casos excepcionales, para un alumno discapacitado por ejemplo, hemos visto que la



escuela se atreve a abrir la jaula de las computadoras y le ofrece la alternativa más racional de una *laptop*. pero ¿por qué sólo para unos pocos? Nuestra experiencia de ofrecer computadoras portátiles para llevar a la casa, así como se pide prestado un libro en la biblioteca, es alentadora. ¡Ojalá se hiciera universal!

Hay también otros instrumentos denominados “asistentes personales digitales” (*PDA, personal digital assistants*) que son computadoras minúsculas que caben en la palma de la mano. Son en realidad verdaderas computadoras de bolsillo. Estos instrumentos portátiles forzarán a la escuela a trabajar en forma distribuida, sin horarios rígidos y desde cualquier lugar. En definitiva, la movilidad propia de la era digital tendrá un impacto tremendo en la práctica educativa. Todo confluye para liberar a la escuela de sus ataduras físicas actuales, para salir de sus cuatro paredes y de la página impresa.

### **Diseños con computadoras**

Los “sistemas de diseño asistido por computadora” (*CAD, computer assisted design*) permiten realizar simulaciones completas de los objetos diseñados por computadora, pasear por el interior de edificios, recorrer paisajes inexistentes o el propio cuerpo humano. Son instrumentos insustituibles para artistas, ingenieros, arquitectos y científicos. Estas herramientas no sólo nos ayudan a pensar sobre los objetos construidos de una manera más realista sino que nos permiten expresar mejor nuestras ideas, diseños o proyectos.

La educación digital podría también incluir estas herramientas para enseñarnos a diseñar mejor los nuevos espacios de aprendizaje que requiere la escuela del futuro. Podríamos mejorar y embellecer constantemente los lugares de encuentro y hacerlo entre todos, alumnos, docentes y arquitectos, en lugar de asumir pasivamente un espacio físico predefinido e inmutable. Aprenderemos de

esta manera a ser más críticos sobre el espacio físico que dedicamos a la educación presencial dentro de la escuela.

Una ayuda considerable en esta tarea del diseño proviene de aquellas herramientas maravillosas que se llaman “graficadores”. Los hay con diferentes orientaciones, algunos se especializan en la pintura artística, otros en el dibujo técnico. Ambos tipos de graficadores son instrumentos fundamentales para mirar con otros ojos los dibujos o diseños que creamos en la pantalla. Para ello podemos usar el ratón o *mouse* (con todas sus variantes ergonómicas) y lápices sensibles a la presión en las “tabletas gráficas”. La plasticidad en el diseño que nos ofrece el mundo digital es ilimitado. Podemos contar con millones de colores, cientos de instrumentos para borrar, cortar, superponer, mezclar. Estas herramientas digitales no se deterioran, se adaptan a nuestras habilidades, se vuelven más personales a medida que progresamos y, sobre todo, estimulan el proceso constructivo con marchas y contramarchas hasta obtener nuestro objetivo. Finalmente, los graficadores acoplados a un buen sistema de correo electrónico permiten que los gráficos viajen de una persona a otra para lograr un diseño final aceptable por todos. Podemos de esta manera trabajar grupalmente en pinturas digitales compartidas en talleres virtuales a distancia.

### **El eslabón de oro de las comunicaciones: el modem**

Este elemento esencial (modem: **modulador/de-modulador**) permite unir los mundos digitales y analógicos por líneas telefónicas. Hay muchos modelos de modem en el mercado y muchas velocidades de transmisión. El “baudio” es la unidad de medida de velocidad de comunicación telemática, en homenaje a J.M. Baudot, pero a los efectos prácticos se emplea generalmente el término “bits por segundo” bps. Este libro transitó por la red en innumerables versiones entre ambos autores empleando dos modems que transmiten a 28000 bps. En el

futuro los modems telefónicos serán tal vez reemplazados por equipos de modem/cable, de mayor velocidad, que nos permitirán visualizar un vídeo digital generado en el mismo momento a miles de kilómetros en nuestra computadora doméstica con altísima definición.

También existen modems de radio de gran uso entre los radioaficionados. Pueden ser de utilidad, además, para conectar en red ¡gratuitamente! a escuelas marginales o muy distantes de centros poblados a través del correo electrónico. El proyecto del Laboratorio de Estudios Cognitivos que dirige Lea da Cruz Fagundes en la Universidad Federal de Rio Grande do Sul, en Porto Alegre, Brasil, ha permitido que algunas escuelas se conecten por radio a Internet, a costo cero.

### **El correo electrónico siempre llega a destino**

Es uno de los instrumentos de mayor utilización a nivel mundial y el de mayor crecimiento en estos últimos tiempos. Permite enviar mensajes a cualquier persona conectada a la red digital sin importar la distancia o la cantidad de bits.

No importa la distancia, el mensaje emitido llega a destino inmediatamente a cualquier punto de la red. El mensaje viaja en forma de paquetes de bits, como los vagones de un tren. Los paquetes pueden viajar separadamente por diferentes caminos, pero cuando llegan a destino se unen en perfecto orden. El mejor mensaje electrónico es corto y sintético, pero cuando se abren las compuertas a la comunicación, como realmente sucede en una escuela digital, por ejemplo, la imaginación brota de manera incontenible. En el colegio San Martín de Tours, por ejemplo, es muy común que las alumnas envíen sus mensajes con frases escritas en colores, cosa que pocas veces se ve en el ámbito académico acostumbrado a una transmisión ascética y lacónica (¡todavía hay algunos

científicos que creen que el color no agrega ninguna información al mensaje!).

Tampoco incide significativamente la cantidad de texto involucrado, y esto sucede por primera vez en el campo de las comunicaciones. Además, el mensaje digital puede ser enviado a centenares o miles de personas simultáneamente sin aumentar el costo. Es interesante mencionar, finalmente, que las comunicaciones digitales por el sistema de “tarifa plana” (*flat fee*) han permitido un crecimiento del correo electrónico realmente asombroso. Con una tarifa plana no se paga por comunicación, por mensaje, sino por mes de uso, por ejemplo, y la ocupación de las líneas es absolutamente libre en todo momento del día. Este sistema de abono mensual es ideal para una escuela digital. Según los países y el sistema de conexión elegido sólo se paga la comunicación telefónica local si no se cuenta con una línea directa a Internet. Algún día, esperamos, los costos de las comunicaciones serán insignificantes.

Por otra parte, los sistemas de correo electrónico han ido simplificándose año a año, y podríamos decir mes a mes. Las últimas versiones permiten que junto al texto o mensaje escrito puedan viajar sonidos, imágenes e inclusive vídeos. Todo tipo de mensaje viaja por la red, independientemente de su “peso” (en Kbits). Esta prodigiosa facilidad de transmitir una multiplicidad simultánea de mensajes visuales y auditivos tendrá cada día mayor impacto en la educación digital. En el Colegio San Martín de Tours la tasa de comunicación creció en forma exponencial cuando se dio a cada uno de los usuarios una dirección personal de correo electrónico en Internet.

El correo electrónico ha provocado un salto cualitativo en el concepto de proximidad entre personas. Incorpora incesantemente nuevos códigos culturales, nuevos hábitos. Arthur C. Clark cuenta que cuando se inauguraron las comunicaciones telefónicas entre América

y Europa, un inmigrante preguntó al empleado de teléfonos si podía hablar en italiano desde los Estados Unidos a su familia en Italia. Algo semejante nos sucedió con un usuario que comenzaba a usar el correo electrónico y nos preguntó, con la mayor ingenuidad, si podía mandar un mensaje en francés desde Buenos Aires, como si los bits tuviesen nacionalidad y necesidad de pasaporte.

En definitiva, el correo electrónico o Email se ha convertido en instrumento de libertad para los ciudadanos en un grado tal que su distribución nos da una pauta certera del grado de apertura de una sociedad. En China, con una población de más de mil millones de personas hay sólo unos pocos miles de computadoras en red, en los Estados Unidos, en cambio, son muchos los millones de usuarios de correo electrónico.

### **El fax, una especie en extinción**

Se trata de un instrumento que irá desapareciendo a medida que se reduzca el uso del papel como documento. Es un elemento todavía muy difundido en el mundo empresario pero en el educativo está limitado generalmente a las áreas administrativas. Tal vez una de sus ventajas, para los más pequeños, es que no se necesita saber leer y escribir para usarlo. Los hay con papel y sin papel, en este último caso el fax se envía directamente desde las computadoras por los equipos llamados modem/fax. Este sistema resulta útil en la fase de transición actual para comunicarse con el mundo de los átomos, desde los bits. Pero son bits mal aprovechados, no podemos modificar ni editar el fax que recibimos, cambiar su formato o las letras, salvo que lo podamos digitalizar con un reconocedor óptico de caracteres (OCR, *optical character recognition*). El fax nos ata al emisor en lugar de liberarnos, como hace el correo electrónico, donde los bits están a nuestra disposición y nos permiten toda suerte de manipulaciones y ediciones.

## **WWW, las tres letras mágicas**

La red *www* (*world wide web*) es un subconjunto del sistema Internet que ha revolucionado enteramente el campo de las comunicaciones. Como su nombre lo sugiere es una red que se extiende a todo el mundo. Su crecimiento es tan impresionante que no tiene antecedentes. Esencialmente consiste en la fusión digital de textos, imágenes y sonidos en un soporte común que se irradia al planeta entero. Habrá pronto millones de webs en el mundo, en los más variados temas, deportes, espectáculos, ciencias, artes, comercio, política, turismo, religión, educación. Para identificarlos es preciso contar con “máquinas de búsqueda” digitales en la red. Ya existen catálogos muy completos de los webs existentes y la búsqueda de un dato se convertirá en uno de los requisitos de la educación digital. Será como pedir una información por teléfono.

Pero debemos advertir que la *www* es un verdadero “océano digital”. Hay que aprender a “navegar” por él, evitar los escollos y las tormentas. El maestro será más necesario que nunca para desarrollar entre los alumnos que naveguen por la red el sentido crítico, la responsabilidad personal y los valores universales. Este “hiperespacio digital” de múltiples dimensiones morales e intelectuales se presenta como un desafío genuino para una educación integral.

En el mundo digital cada uno puede hacer valer sus derechos y cumplir con sus obligaciones, con una libertad pocas veces vista. Pero para garantizar una educación digital verdaderamente libre y genuina será muy importante participar en la creación y diseño de webs, en todos los niveles. En particular, convendrá alentar la construcción de páginas electrónicas (*pages*) atractivas que representen las actividades de nuestras instituciones educativas con la mayor fidelidad y flexibilidad. Aprender

el lenguaje propio de las webs, sus códigos y estilos, dominar sus interconexiones planetarias, será una gran tarea para toda persona involucrada en el mundo de la educación digital. El edificio del conocimiento será, como siempre, obra de todos.

### **Bases de datos confiables y accesibles**

Las bases de datos están con nosotros desde la invención de la computadora. Son prodigiosos instrumentos de organización de la información. Se trata de una “memoria externa”, viva y permanentemente accesible que nos permite ordenar fichas (registros) con información digital, en forma de texto, imagen, vídeo y sonido, dentro de ficheros (archivos) y relacionar unos con otros. Hay dos etapas muy claras en el uso corriente de bases de datos. Comenzamos habitualmente por operar una base de datos diseñada por otra persona, o adquirida en el mercado (algunas vienen en CD-Roms). Después pasamos a dominar las técnicas necesarias para crear nuestras propias bases de datos. Tener el control de la estructura que da soporte digital a la información que nos interesa es algo muy importante.

De más está decir que la base de datos es un instrumento fundamental en la educación digital, ya sea para usarla como elemento externo de consulta o como sustento de conocimientos personales. Sabemos que haciéndolo así no solamente ordenamos y clasificamos textos, imágenes y sonidos sino también nuestras propias ideas y pensamientos. Piaget descubrió hace más de cincuenta años que la clasificación y el orden son dos operaciones fundamentales de la inteligencia. Las bases de datos digitales se podrán convertir, por esta razón, en nuevos pilares de la inteligencia para el alumno que aprenda a construirlas por sí mismo.

## **Tablas, ábacos y planillas de cálculos,**

Las planillas electrónicas de cálculo, tan antiguas como las bases de datos, tienen la particularidad de procesar números a gran velocidad para realizar cálculos de diverso tipo. Se han ido simplificando en los últimos años y han hecho la fortuna de muchos. Antes estaban en manos de contadores y economistas, ahora se han difundido por todas partes. Incluso los alumnos de la escuela primaria pueden incursionar con este valioso instrumento que, además, nos permite graficar los datos bajo diferentes formatos y colores. Los gráficos y las tablas son elementos indispensables para la representación de datos, pero hasta la aparición de las planillas y graficadores se generaban independientemente. Una vez más en lugar de separar el mundo digital une. Nos une.

## **El scanner, un puente entre dos mundos**

Este instrumento admirable permite la transición del mundo analógico al digital. Siempre tendremos objetos físicos que desearíamos digitalizar, transformar, reproducir, o transportar por redes. Por ahora sólo lo podemos hacer con objetos bidimensionales (en un futuro tal vez sean otros los objetos físicos digitalizables). El scanner es muy popular entre los diseñadores gráficos y cada vez se simplifica más. Se volverán ciertamente indispensables en la escuela digital donde ya están supliendo o reemplazando a las fotocopiadoras. Los hay de varios tipos:

*Scanners* de mesa: son los más tradicionales, se parecen a fotocopiadoras delgadas y nos permiten llevar a una computadora/pantalla cualquier objeto bidimensional (generalmente un impreso en papel). Son los más precisos, de mayor capacidad y los más utilizados por los profesionales del diseño gráfico.



*Scanners* manuales: existen dos tipos, algunos pueden barrer el ancho de una hoja y otros (del tamaño de un lápiz), lo hacen por línea de texto (como si fueran un resaltador).

*Scanners* automáticos: tienen una ranura que recibe la página o folleto que queremos digitalizar, lo aspiran e inmediatamente se reproduce en nuestra pantalla de la computadora. Quedan siempre conectados a la computadora, se activan automáticamente cuando se introduce una hoja y son ideales para cargar información en una computadora, para hacer una base de datos o de documentos de la manera más rápida y sencilla. También permiten irradiar esa información de forma inmediata por la red.

Los tres equipos antes mencionados, se complementan muy bien con sistemas de reconocimiento de caracteres (*OCR*) que permiten reconocer letra a letra el texto que ha pasado por el *scanner* para luego poder editarlo en cualquier procesador de texto. Todos estos elementos en sus diversas formas, calidades y usos, son fundamentales en la educación digital, sobre todo en este momento de transición cuando los papeles aún nos abruman. Pero lo mejor sería abandonar, dentro de lo posible, el papel (y conservar los árboles).

### **Nuevas interfaces y viejos teclados**

Las computadoras tienen teclados de viejas máquinas de escribir, diseñados hace un siglo para mecanismos lentos y engorrosos. Por eso una fila del teclado de *PC* comienza con las letras *QWERTY*, algo así como un fósil de la era industrial en la época de los bits. Se trata de una convención que aún perdura como sucede con muchos estándares aceptados universalmente a pesar de no ser los mejores. Este libro ha sido escrito, debemos reconocerlo, en un teclado *QWERTY*.

Felizmente existen otras interfaces para comunicarse con la máquina digital. Por ejemplo, algunos “reconocedores de voz”, permiten dictar a la máquina directamente un escrito, el sueño de la secretaria electrónica hecho realidad. Pero debemos resignarnos a comprobar que dictar no es lo mismo que escribir, son procesos mentales diferentes, y tal vez por eso estos sistemas aún no se han difundido masivamente. Sin embargo son una preciosa ayuda para aquellas personas con trastornos motores en las manos que no pueden usar el teclado.

También los “tableros de dibujo” digitales están evolucionando en los últimos tiempos de manera asombrosa. Nos permiten manejar un lápiz digital y combinar cientos de herramientas para dibujar o pintar. Podemos afinar su precisión y controlar a voluntad la presión de nuestra mano sobre la tableta, lo que nos pone directamente en contacto físico con nuestra obra. Es una forma de aprovechar la maravillosa sensibilidad al tacto y a la presión que ha desarrollado la especie humana para expresar el talento de cada individuo en el extremo de sus dedos.

Con una tableta gráfica podemos, además, simular tanto una acuarela salpicada con manchas de agua como una pintura al óleo. Con la ventaja de que, a diferencia de los materiales tradicionales, las acuarelas y óleos digitales son perfectamente reciclables, transmisibles, escalables y reproducibles. Es decir, una copia digital no se puede distinguir de la obra original, se puede reproducir incontables veces sin perder la calidad, se difunde por la red y llega a la computadora del amante del arte en cualquier tamaño y formato que se elija. En todo taller de arte digital deberá ser éste un instrumento de uso cotidiano.

## **Presentadores para llamar la atención**

Estos instrumentos son ideales para ilustrar conferencias y seminarios. Permiten comunicar una idea de forma amena mediante gráficos muy coloridos y muchas veces animados. Estos instrumentos necesitan proyectores digitales sobre grandes pantallas y son apropiados para crear una atmósfera y mantener el interés del auditorio. El público se concentra más, los conceptos se aclaran mejor gracias a un desarrollo progresivo de las imágenes, se pierde menos tiempo que con los equipos habituales de transparencias o diapositivas. Pero para preparar una buena presentación digital se requiere una metodología y una técnica elaborada. Se trata de un instrumento en constante evolución que nos acerca cada día más a una presentación acorde con nuestro estilo personal de contar las cosas.

A diferencia de un pizarrón, que no es programable, una presentación digital bien armada, sintoniza a todos los presentes, sirve de llave para un diálogo posterior más rico e interesante. Toda institución educativa debería poseer este instrumento, pero será preciso aprender a usarlo adecuadamente para no caer en la trampa de una mera repetición de la clase tradicional donde el pizarrón se sustituye por una pantalla. Pero pocos se arriesgan a trasladar sus ideas a un presentador pues corren el riesgo de no dar con una sala apropiada, y los más vuelven a las viejas transparencias o diapositivas, siempre listas.

## **Los mal llamados multimedia**

La posibilidad de poder juntar y presentar en un mismo espacio, textos, vídeos, fotografías y animaciones en forma interrelacionada ya no es novedad. Estos instrumentos están evolucionando permanentemente, hace apenas una década se necesitaba un equipo de

expertos electrónicos para ensamblar esas partes, de allí la palabra multimedia. Cada profesional tenía a su cargo un equipo, computadora, cámara fotográfica, videogradora, etcétera. Compaginar las diferentes producciones era una tarea de titanes. Hoy día el proceso se ha simplificado de tal manera que la producción de un “multimedia” se convertirá muy pronto en una tarea escolar más, en manos de los propios alumnos. Todos los medios tradicionales convergiran en uno y el concepto multimedial será trivializado en favor de un solo y único medio, el digital.

El CD-Rom es uno de los soportes actuales para los multimedia, se trata de un disco compacto con gran capacidad digital, información que no se borra y que podemos consultar una y otra vez sin que se pueda dañar. Pero también hay discos compactos especiales que se pueden grabar. La capacidad de un CD-Rom aumentará con el tiempo y se llegará a conservar una impresionante cantidad de información con una excelente calidad de imágenes. Un solo CD-Rom puede hoy día contener todos los libros que necesitaría leer un alumno desde el primer grado de la escuela primaria hasta el último curso universitario. Pero, como en otros campos del saber, la tecnología ha avanzado más que las ideas y lo que se vende en el mercado como “multimedia educativos” deja hoy mucho que desear. En general se repiten los viejos estilos del libro ilustrado (o hablado) tradicional. Algo semejante pasó con las primeras películas de cine que sólo imitaban el teatro y se debió esperar algunas décadas para ver nacer un séptimo arte. Aguardamos con ansias este salto creativo también para los multimedia y los CD-Roms. Cada institución educativa podría producir artesanalmente su propia serie de CD-Roms gracias a los nuevos equipos digitales. Para ello será preciso crear grupos de trabajo interdisciplinarios y, de esa manera, la tarea de diseñar instrumentos multimediales se convertiría en una de las actividades más interesantes de la educación digital.

## **Una cámara digital sin película**

Se trata de un instrumento que nos permite captar imágenes en forma estática o en movimiento. La gran revolución tecnológica de las cámaras de fotos digitales reside en que nos permiten sacar infinidad de fotografías pudiendo trasladarlas a una computadora en forma automática sin gastar el rollo de película sensible tradicional y eliminando los procesos complicados de revelado químico. Aquí todo es digital, nada se pierde ni se degrada con el tiempo. Todo se conserva en la memoria de la computadora y se puede imprimir sobre papel. Nuestra experiencia escolar al respecto es muy auspiciosa, las alumnas llevan las cámaras digitales en sus excursiones y sin dificultad trasladan las imágenes a sus computadoras para ilustrar simpáticas cartas personales tanto como trabajos de investigación. Hay algo de mágico en todo ello.

En cambio, la cámara de vídeo digital es aún muy reciente en el mercado para llegar a evaluar su impacto educativo. Dará lugar a nuevos estilos de arte y, sobre todo, permitirá que los aficionados logren resultados que hoy están restringidos al ámbito profesional. La cámara de vídeo digital evita el engorro de las “islas de edición” analógicas tradicionales, disminuye el enorme tiempo que exigía la compaginación y simplifica la combinación de audio y vídeo. El vídeo digital pasará en breve a ser parte de la educación digital básica. Y con los proyectores de vídeo digital, de todos los tamaños y calidades, las imágenes de una computadora o videograbadora se pueden admirar en grandes pantallas. Su uso es ya habitual en presentaciones grupales o para enlaces de videoconferencia. Pronto tendremos vídeos en Internet recorriendo el mundo en forma compactada, un vídeo de una hora transmitido en un segundo, por ejemplo. La vuelta al mundo en un segundo.

## **Los vídeos digitales en la escuela**

Los “editores de vídeos digitales” están revolucionando la producción de imágenes en movimiento. Trabajar con vídeos digitales en una pantalla de computadora permite en poco tiempo compaginar con facilidad las imágenes previamente grabadas o videodigitalizadas. Además, los nuevos “efectos especiales” digitales enriquecen nuestra tarea de tal manera que muchas veces los resultados finales pueden resultar muy diferentes a los esperados a partir del material pregrabado. Lo mismo sucede con el audio que generalmente acompaña al vídeo, ya que las tecnologías digitales permiten transformar con facilidad los sonidos y seguir con soltura los cambios de la imagen.

## **Una música para todos**

Las herramientas digitales aplicadas a la música son muy variadas. Todas ellas pueden acompañar el proceso de creación de una obra original. Permiten entender mejor sus partes, destacar los temas y sus variaciones, transponer de una cuerda a otra. También gracias a la multiplicidad de generadores sonoros la combinación de tonos, la construcción de series, de melodías y de ritmos se hace con extrema facilidad. Estas herramientas digitales pueden actuar acopladas a instrumentos musicales tradicionales o simulados. La educación musical es de suma importancia a cualquier edad y siempre habrá un instrumento digital interesante para aprender y crear sonidos y silencios. Pero necesitamos maestros de música capacitados para enseñar en este entorno digital.

Este recorrido por los instrumentos digitales de los más variados tipos es necesariamente esquemático e incompleto pero esperamos que sea de utilidad para quienes se inician en la apreciación digital, que, tanto como

la musical, requiere “hacerse un oído” atento a la polifonía siempre cambiante de la tecnología moderna al servicio de la educación.

## XI. PRESENCIA Y TELEPRESENCIA

**N**uestra insistencia en las comunicaciones digitales podría ser mal interpretada, como si trasluciera un desdén por la comunicación cara a cara, por el diálogo presencial en la educación. En realidad es todo lo contrario. Por que valorizamos tremendamente el encuentro humano, la comunicación personal, es que defendemos la tele-presencia. Y recíprocamente, por que conocemos las limitaciones de los medios digitales, insistimos en recuperar el valor insustituible del encuentro y del diálogo personal, que también se puede dar a distancia. Presencia y telepresencia no son antagónicas sino complementarias. Pero ello exige aguzar el entendimiento crítico, para distinguir suficientemente entre ambas situaciones, para no hacer en una lo que corresponde en la otra y de esa forma unir las convenientemente en una síntesis dinámica, cambiante y enriquecedora.

Por de pronto, en este nuevo mundo digital, los edificios dedicados a la educación sufrirán una transformación importante en su arquitectura. Las comunicaciones, las redes por las que se impartirá una educación a distancia, permitirán una distribución diferente del aprendizaje en el espacio y en el tiempo.



Algunos espacios se reciclarán progresivamente, otros desaparecerán. Lo que sigue es un intento de abrir nuestra imaginación creadora ante estas transformaciones propias de una era digital.

### **Características de la educación a distancia**

La educación “presencial”, establecida desde hace siglos, ha sufrido recientemente grandes cambios, muchos de ellos provocados por las crecientes exigencias de una población que requiere mayor cultura y capacitación profesional pero que no puede asistir a los cursos tradicionales, por diferentes razones (lejanía, trabajo, costo, etcétera). Todos los días se inauguran cursos a distancia en algún lugar del planeta pero, en general, el público considera la educación a distancia como una educación de segunda clase o a lo sumo supletoria. Seguramente la dificultad reside en una creencia arraigada en el valor intrínsecamente superior de la educación presencial. Este prejuicio, pensamos, proviene de una visión estática del aprendizaje. Ha sido necesario probar la excelencia de algunas propuestas de educación a distancia para cambiar esta imagen negativa.

El tema de la educación a distancia merece ser actualizado a la luz de las nuevas tecnologías. Debemos reconocer que hasta el momento no contamos siempre con buenas tecnologías digitales para ofrecer una educación a distancia de valor. Ante todo nos enfrentamos a un dilema moral: el miedo a la libertad. El maestro o el profesor al frente de la clase aspira a conservar el control del proceso educativo dentro de los límites de un programa impuesto autoritariamente. Fuera de los muros del aula, del laboratorio o taller este control presencial desaparece y el alumno quedaría libre de hacer su voluntad. Esta distinción, empero, es equívoca. Siempre se necesita suficiente autocontrol para convertirse en un alumno responsable, tanto dentro del aula como afuera. Como sabemos la conquista de la autonomía moral es un proceso

largo y complejo, pero es exactamente el mismo para un alumno presencial que para un alumno a distancia.

Después, el temor al cambio. Este obstáculo es esencialmente cognitivo. Por ignorancia se prefiere repetir lo conocido. De allí proviene la tendencia de repetir con nuevas tecnologías lo que siempre se ha hecho sin ellas. Por ejemplo, reproducir en la pantalla de la computadora el mismo texto que se encuentra en un manual impreso, el mismo mapa o dibujo, cuando se podría hacer usos de multimedios novedosos creados especialmente por cada profesor para sus propios cursos o utilizar imágenes satelitales *on line*. Esta tendencia a la repetición se observa también en gran parte del software educativo. En realidad no se cambia nada, sólo se reproduce lo mismo bajo un nuevo formato. Los editores de diarios, por ejemplo, fueron los primeros en superar este estereotipo cuando percibieron que el lector digital no quería simplemente leer el mismo periódico en la pantalla sino otra cosa. Muchos diarios (pero no todos ciertamente) han recorrido un buen trecho en la creación de un nuevo lenguaje digital. Pero eso no es frecuente en el mundo de la educación, que apenas está balbuceando sus primeros bits...

Finalmente, nos enfrentamos a la limitación económica debido al alto costo de las comunicaciones digitales en la mayor parte de los países. De nada vale establecer la red digital más sofisticada si las comunicaciones entre los usuarios, alumnos y profesores están limitadas drásticamente por su costo. Como dijimos, nadie podría aprender a hablar si debiera pagar un arancel para comunicarse. Aquí reside, en la actualidad, la mayor desventaja de la teleeducación respecto de la educación presencial, donde nadie paga por minuto de hablar, escuchar o mirar. Pero sus ventajas son también evidentes, los costos de desplazamiento, el tiempo y el esfuerzo que significa reunirse en un lugar para presenciar una clase, desaparecen en la educación a distancia. Eso no

implica que la facilidad de comunicación por sí sola cambie la educación. El obstáculo mayor será siempre el mental.

Por de pronto, el concepto de tarifa plana en Internet, es decir el pago de un canon mensual para comunicaciones durante 24 horas del día sin restricción alguna, configura una modalidad novedosa y reconfortante, propia del nuevo mundo digital. La extensión generalizada de tarifas planas a todas las tecnologías de redes digitales hará posible concretar el sueño de una telepresencia, en una sola red unificada, que hasta el momento sólo se da en contadas ocasiones.

A esto se suman, como dijimos, las ventajas económicas que provienen del ahorro en transporte que significa una educación descentralizada. Este costo considerable de la educación presencial es evidente cuando se comparan los gastos escondidos (tiempo y transporte) y las grandes inversiones inmobiliarias (metros cubiertos de construcción) frente a los gastos computables (tarifas planas) y a las inversiones en equipamientos informáticos y de comunicación, que requiere la educación a distancia. Pero el hábito presencial mantiene sus privilegios en la sociedad actual y sólo una revolución en las mentes acompañada de una explosión en las comunicaciones podrá desequilibrar el panorama educativo y conservador a que estamos acostumbrados. No nos cabe la menor duda de la catástrofe que se avecina para la educación tradicional, centralizada y presencial cuando se confronte con una alternativa digital, globalizada y libre.

### **Las tres generaciones**

Se puede hablar de tres generaciones de tecnología educativa a distancia. Primera generación (impresos): envío de textos y manuales por correspondencia, intercambio de documentos. Segunda generación (analógica): envío de vídeos, programas radiales, TV abierta, TV por cable. Tercera generación (digital):

videoconferencias + redes (Intranet + Internet). En realidad la educación a distancia más empleada por el momento es una mezcla de ingredientes de las tres generaciones. En el futuro todo será digital.

Estas diferentes modalidades se han extendido a los más variados segmentos de la población y abarcan principalmente los niveles secundarios, técnicos y universitarios. Por eso la teleeducación digital impondrá nuevos hábitos de estudio y de enseñanza que complementarán los presenciales y estimulará el desarrollo de nuevas modalidades para aprender y enseñar en todos los niveles.

Estos hábitos digitales novedosos se basan en una reformulación drástica de los sistemas habituales. Las carreras y cursos se acortan. La sociedad moderna está en continua transformación, los conocimientos se renuevan aceleradamente y el alumno de una carrera prolongada corre el riesgo de aprender muchas cosas inútiles que serán inexorablemente superadas por los acontecimientos. En lugar de insistir sobre una larga y onerosa preparación, concentrada en el tiempo de la juventud, la sociedad moderna exige a los educadores un esfuerzo de imaginación y de coraje para implantar un régimen extendido en el tiempo que ofrezca (a todos, docentes y estudiantes) las mejores oportunidades para un reciclamiento permanente de los conocimientos a lo largo de toda su vida.

Se calcula que en muchas clases presenciales se pierde un alto porcentaje del tiempo en transmitir oralmente o por escrito la información que podría hacerse en forma remota de modo digital. El colmo del desperdicio es llegar a una clase y copiar lo que el profesor ha escrito en el pizarrón, cuando el texto podría haber sido enviado previamente por red a la computadora personal de cada alumno. Esta situación absurda es muy común y revela a las claras las limitaciones instrumentales y mentales de un curso presencial. El retroproyector es un paso más

adelante pero también tiende a convertirse en un sustituto estático de la pizarra. En cambio el uso habitual de presentadores digitales abre las puertas a una mayor interactividad al convertir la simple ordenación de imágenes en un sistema multimedial atractivo.

Queremos también enfatizar el valor decisivo del intercambio personal entre el profesor y el alumno. Contra lo que algunos creen, la educación a distancia pone de relieve este aspecto en lugar de eliminarlo. Es ciertamente la base de todo el proceso educativo. Mediante la tecnología digital el profesor está más cerca de su discípulo que muchos otros que sólo lo ven de lejos en las clases magistrales. Existe una gran confusión de roles al respecto. La educación presencial reivindica como propia y exclusiva esta interacción pero veremos que no siempre cumple con sus premisas teóricas. Ante todo, las exigencias de brindar educación a un número siempre creciente de personas de toda edad y ocupación dificulta cada día más el seguimiento individual, de carácter tutorial. ¡Cuántos alumnos han terminado una carrera universitaria sin haber tenido un genuino contacto con un profesor titular o un investigador de primera línea! Tampoco es fácil la práctica de evaluaciones y exámenes minuciosos ante la avalancha de candidatos en los períodos críticos del año.

Una educación a distancia, en cambio, permite una evaluación permanente del alumno, quien se encuentra en red con su profesor en todo momento, lo que disminuye los sobresaltos y las sorpresas del examen final. En suma, es bueno repetirlo, la educación a distancia refuerza la interacción profesor/alumno, en lugar de disminuirla o anularla, como algunos imaginan. Es más, cuando el profesor combina su telepresencia con su presencia efectiva y tutorial puede encontrar un mejor equilibrio, disminuir la redundancia de los cursos, aprovechar mejor el diálogo cara a cara, maximizar el empleo de los recursos disponibles, disminuir los traslados innecesarios y frustrantes. Pero este camino de integración no es sencillo y exige una actualización permanente de los sistemas

(redes, videoconferencias) y una capacitación pedagógica acorde con los tiempos digitales.

### **Sincronía y asincronía**

Debemos diferenciar entre momentos asincrónicos y sincrónicos en la educación a distancia. En cuanto a la asincronía, los profesores pueden mejorar y extender el diálogo, las consultas y los comentarios críticos con sus alumnos a distancia mediante el empleo del correo electrónico a cualquier hora del día o de la noche, sin invadir la privacidad y los tiempos de su alumno. Respecto de la sincronía, las salas de videoconferencias para pequeños grupos pueden permanecer permanentemente abiertas gracias al régimen de tarifa plana. En estos casos los cursos y seminarios se suceden con naturalidad, no revisten un carácter excepcional, y todos se encontrarán a determinadas horas del día o la noche siguiendo un ritmo que puede resultar más flexible que los habituales en la educación tradicional. Este encuentro “virtual” también se podrá hacer en muy poco tiempo desde las propias casas gracias a las nuevas líneas digitales telefónicas y de cable para videoconferencias personales.

Debemos reconocer que la educación tradicional (presencial) siempre ha tenido un componente no presencial. El maestro exige tareas en la casa, los alumnos deben remitir pruebas escritas a los profesores, hay intercambios de documentos, de fotocopias, de libros, de grabaciones, de vídeos, que perpetúan el encuentro presencial. Sin embargo, esta asincronía está limitada por los soportes materiales de las ideas (papel, casete, etcétera), que están sometidos al deterioro, a pérdidas, y tienen a veces un alto precio. Muchos libros, por ejemplo, quedan fuera de circulación, no son reeditados, las fotocopias se borran con el tiempo, hay que retirar los libros y devolverlos personalmente en las bibliotecas.

En un campus digital, en cambio, las ideas pueden mantenerse en la red de manera indefinida a un costo ínfimo, los libros nunca están agotados, se pueden consultar tantas veces como se quiera, etcétera. Las ventajas digitales son evidentes tanto para la conservación como para el transporte. La digitalización de textos e imágenes es cada día más accesible. Los CD-Roms aseguran la conservación de grandes cantidades de información de bajo costo y se pueden consultar en forma remota si fuera necesario. Los cursos o seminarios de las videoconferencias quedan grabados en forma digital. En definitiva, el sistema nervioso de la educación a distancia es la red digital que comunicará a todos sus integrantes entre sí, por correo electrónico y videoconferencia.

### **Espacios de encuentro**

Todo deja prever que los lugares y momentos de encuentro en una educación digital revestirán una importancia primordial. Pero serán muy diferentes a los actuales. En una escuela tradicional el centro de la educación es el aula, el ámbito sagrado, por así decir. En una escuela digital el aula estará distribuida por todo el establecimiento gracias a las múltiples conexiones entre computadoras, y se prolongará en el hogar, como hemos explicado anteriormente. Por esta razón será imposible mantener las distinciones tradicionales entre estudio y esparcimiento, entre locales cerrados y abiertos, entre experimentación y juego. También los tiempos mudarán, la clase de 50 minutos, el recreo de 10 minutos, son en realidad el resultado de una visión convencional, pre-digital, de la educación. En la era digital esas divisiones no tendrán más sentido. También cambiará el concepto y la práctica de las vacaciones escolares, puesto que la educación será permanente y personalizada.

La escuela, en el sentido más amplio, se convertirá en un lugar de encuentro privilegiado, pero no sólo para alumnos y docentes. Un lugar de encuentro es un lugar

público o semipúblico. Allí la gente se siente a gusto para conversar, para descansar, para mirar, para pasear. Algunos ejemplos: salones de espera en aeropuertos, con buenos sillones, un hall de entrada de un teatro, una rambla junto el mar. En pocas palabras, las escuelas disponen de pocos lugares para pensar, reflexionar, intercambiar ideas, investigar y descubrir. Además, en una institución educativa, son raros los lugares accesibles para “los de afuera”. Proponemos, en definitiva, crear más lugares de encuentro para los visitantes y, ciertamente, para todos los alumnos y docentes.

Por ejemplo, un lugar de encuentro es una galería de arte dentro de la institución, una exposición de escultura al aire libre, un anfiteatro con gradas, una fuente o un estanque con bancos, un solarium en la terraza, un microcine, un teatro, una cafetería, una glorieta, una carpa para hacer música, un museo abierto al público. Además, poco a poco se abrirán las ventanas de la escuela al mundo y aparecerá un nuevo lugar de encuentro, que se hará cada día más natural y acogedor: la sala de videoconferencias. El tema merece mayor discusión. Se trata de anticipar una realidad que será cotidiana dentro de pocos años en la educación digital, aunque ahora parezca muy lejana e inaccesible.

### **El aula abierta al mundo.**

La videoconferencia nos ofrece la posibilidad de conversar con otra o varias personas a distancia con audio e imagen en movimiento. Se trata de un instrumento nuevo en la educación cuyo impacto será de tal magnitud que nada seguirá siendo como antes cuando se distribuya globalmente. La videoconferencia trata de hacer “realidad la presencia virtual”, valga la paradoja. Dos grupos de personas pueden verse, hablar y dialogar con la mayor facilidad aunque los separe un océano. Por ahora hay dos divisiones bien marcadas. Por una parte, los sistemas de videoconferencias “grupales” con proyectores digitales



sobre grandes pantallas (o TV de buen tamaño). Las videoconferencias grupales están de moda en las empresas y serán también de importancia para la educación, siempre que se respete el tamaño real de las imágenes de personas (es difícil dialogar con un gigante proyectado en la pantalla). Por otra, la videoconferencia “personal” que ya está incorporada a las computadoras y permite dialogar entre dos o más personas mediante una pequeña ventana en el monitor.

A ello se agregan los nuevos sistemas colaborativos integrados, que permiten en la misma videoconferencia intercambiar cualquier información digital. Generalmente se utilizan los llamados “pizarrones blancos” (*white boards*) donde cada sitio manipula lo que necesita (textos, imágenes, gráficos, vídeos) y ambos pueden trabajar al unísono sobre un mismo documento durante la videoconferencia. En el proceso educativo este dato es importante porque las personas mientras conversan y se ven pueden intercambiar “objetos digitales” o generar uno nuevo entre ambos extremos.

En realidad el nombre “videoconferencia” es una traducción indebida del inglés. En inglés “conference” es el diálogo o encuentro entre dos o más participantes y es interactiva, multidireccional. En cambio, para quienes hablamos español una conferencia (*lecture* en inglés) es habitualmente una comunicación unidireccional de uno (el conferencista) a muchos (el público), donde no hay diálogo sino exposición o presentación. La diferencia es capital. Deberíamos acuñar en español para la nueva modalidad audiovisual a distancia la palabra “videodiálogo”, pero es difícil cambiar un uso aceptado. Lo mismo sucede con la palabra “computadora”, que sólo se refiere a una de las funciones de la máquina digital, las operaciones de cómputo o cálculo, aunque todos sabemos que la máquina tiene otras funciones tanto o más significativas que el propio cálculo numérico, como el procesamiento de la palabra, de la voz, de la imagen, el control de objetos a

distancia, etcétera. Pero es casi imposible modificar una asignación convencional ya aceptada por todos.

A pesar de sus evidentes ventajas el tema de la videoconferencia es conflictivo para muchos. La presencia y la telepresencia se presentan, a veces, como posiciones excluyentes, lo que es falso. Muchos, incluso, temen que con la videoconferencia se pierda el contacto directo entre docente y alumno. Pero ese temor es infundado. Este contacto es esencial, sin duda, en particular cuando reviste un carácter tutorial. Pero debemos reconocer que se da en muy pocos lugares privilegiados. De hecho, la mayoría padecemos una tecnología obsoleta de enseñanza en aulas colmadas donde ese contacto es inexistente. La telepresencia, en cambio, es una solución al alcance de la mano aunque todavía pocos se atreven a implementarla. A ello se suma un ingrediente de incertidumbre económica ¿no será que la educación a distancia eliminará alumnos del aula? De ninguna manera. La educación que se limite al aula presencial no tendrá futuro, tendrá que ofrecer ambas modalidades pedagógicas: presencia y telepresencia. La forma de complementar ambas modalidades se convertirá en un tema central de la educación digital.

No podemos imaginar lo que será la educación cuando la modalidad de videoconferencia (en el sentido genuino de diálogo audiovisual a distancia) sea tan común como la telefónica. Pero, para discutir este nuevo aporte tecnológico en la educación hogareña a distancia, sería preciso contar con una experiencia más desarrollada dentro de la propia escuela digital. Por el momento nos encontramos en una situación análoga a la de veinte años atrás cuando el mundo de la informática estaba restringido a los expertos, cuando no había computadoras accesibles para el usuario común y, menos aún, para los niños en edad escolar o para los jóvenes universitarios.

Nuestras esperanzas en las videoconferencias educativas están fundadas en la increíble aceleración de

las nuevas tecnologías. Existen pequeñas cámaras de vídeo adaptadas a las computadoras que pueden servir para transmitir imágenes y sonidos de un lugar a otro de la red escolar, de esta manera dos computadoras conectadas entre sí permiten establecer un diálogo a distancia, a través de una ventana en la pantalla, cara a cara dentro del mismo establecimiento y con costo cero. Ya comenzamos esta experiencia entre dos edificios del Colegio San Martín de Tours. Los primeros días las alumnas se sacaban fotografías con esas cámaras. Ahora comienzan a emplear el vídeo a distancia con fines más interesantes. Esta experiencia es muy valiosa y en el futuro se podrá hacer desde cualquier casa.

A la escuela digital le corresponde, sin duda, ofrecer estos nuevos y extraordinarios recursos educativos a toda la comunidad. Es en ella donde se generarán los nuevos programas interactivos audiovisuales a distancia con genuino valor para la enseñanza. La posibilidad de interactividad a grandes velocidades permitirá múltiples conexiones multimediales. En este nuevo espacio se podrá compartir en tiempo real infinidad de bits. Pero de nada valdrá instalar estos recursos por una imposición externa del mercado si los propios docentes y alumnos no han experimentado libremente con videoconferencias dentro de su propio establecimiento educativo. Debemos comenzar ya a prestar una gran atención al asunto de las videoconferencias para que no se repita el accidentado (y muchas veces insatisfactorio) proceso de introducción de la informática en la escuela o de la televisión “educativa” en el aula y en las casas. No se trata de una tecnología para el futuro lejano, es la tecnología de hoy y tenemos la responsabilidad de usarla bien.

Esta prodigiosa modalidad de comunicación exige un local apropiado. Cuando el aula presencial tradicional se vaya desmontando en función de una enseñanza mejor distribuida, tal vez ese nicho pedagógico pasará a ser ocupado por la sala de videoconferencias. Seguramente esta sala llegará a tener “paredes virtuales” donde se

proyecten las imágenes de otras salas similares en diferentes lugares del mundo. En todo caso, será muy diferente al aula encerrada en sí misma que hoy conocemos. La realidad superará la ficción.

### **¿Cuáles son su ventajas?**

La videoconferencia es interactiva. Los participantes dialogan entre sí a través de pantallas de televisión que se disponen de manera adecuada para facilitar la conversación a distancia. Las personas pueden estar separadas por miles de kilómetros pero el *switching* de una sala a otra facilita un verdadero diálogo entre los participantes. Se puede buscar a una persona en otra sala mediante la manipulación a distancia de la cámara remota, identificar a una persona, acercar o agrandar su imagen y conversar directamente con ella mirando a sus ojos. Si la “ventana” entre dos o varias instituciones está abierta permanentemente, como lo proponemos, entonces en poco tiempo los alumnos y profesores habrán asimilado la telepresencia como una nueva forma de diálogo. Al mismo tiempo habremos incorporado nuevos espacios virtuales, los ajenos, sin haber invertido en más metros cuadrados de edificación. La videoconferencia es flexible. Las salas de videoconferencias se “agrandan o contraen” con facilidad. Las pantallas de vídeo pueden variar en número y tamaño, de acuerdo con el número de asistentes. Para algunos eventos multitudinarios, se pueden instalar pantallas gigantes en auditorios apropiados del establecimiento o en los patios.

Las videoconferencias con fines educativos deben tener una amplia libertad de uso. Sabemos que nadie aprende por “paquetes”, el niño aprende a hablar porque está inmerso constantemente en un ambiente lingüístico con total libertad. La sala de videoconferencias es simultáneamente una sala de videograbación. Cuenta con videograbadores y los docentes y alumnos podrán grabar automáticamente sus clases en vivo mientras están

comunicándose, de esa manera, al cabo de un año lectivo, las instituciones involucradas contarán con una videoteca de inapreciable valor didáctico, con una nueva memoria audiovisual.

### **Los nuevos nichos educativos**

Las redes digitales permiten alcanzar muchas empresas, instituciones y hogares que podrán beneficiarse de una educación de calidad superior a la que actualmente no tienen acceso debido a los altos costos de traslado a la universidad presencial, al compromiso horario exigente, al tipo de actividad laboral de muchos profesionales, etcétera. Por estas razones, las principales universidades del mundo han incorporando servicios de educación a distancia con ayuda de las nuevas tecnologías digitales, que mantienen el mismo grado de calidad y otorgan exactamente los mismos títulos académicos. Se está constituyendo de manera acelerada una red global universitaria a la que, en un futuro, se podrán conectar los hogares que lo deseen. Es difícil imaginar estos cambios sin abandonar el molde presencial donde nos hemos formado.

Por lo pronto, la educación a distancia “sale” en busca del alumno donde se encuentre y no le pedirá que concurra a una sede central. Se lo instruirá convenientemente para interactuar desde su casa, oficina o empresa. En un futuro esta actividad será tan común como hablar por teléfono. Mientras la universidad presencial es de tipo “centrípeto” y requiere la confluencia simultánea en una misma sede de alumnos y profesores, la educación a distancia es “centrífuga”, es decir se irradia a todo el planeta.

Por consiguiente la estimación costo/beneficio deberá realizarse con nuevos parámetros, basados en el “peso” de la información más que en el espacio ocupado por aulas, talleres, laboratorios y bibliotecas. La cantidad de información que se envía por unidad de tiempo depende

del ancho de banda del canal de comunicación. Un crecimiento armonioso y rentable debe conjugar, por etapas, las diferentes modalidades de comunicación. A medida que aumenten los requerimientos educativos se instalarán nuevos canales de comunicación. No hay límite teórico para crecer en este mundo digital.

### **Un nuevo tipo de profesor y de alumno**

El profesor que participe en la educación a distancia debe cumplir varios requisitos indispensables.

Dominar perfectamente la tecnología educativa a distancia. Los profesores deberán capacitarse en el uso de las nuevas tecnologías (esencialmente correo electrónico y videoconferencias). Esta capacitación será permanente debido a las exigencias siempre cambiantes de la educación a distancia y a las nuevas oportunidades que ofrece la renovación acelerada de las tecnologías.

Estar bien equipado en su domicilio o lugar de trabajo. Para brindar una enseñanza de calidad es preciso que el docente disponga en su casa del equipamiento informático y de comunicaciones considerado estándar. Este equipamiento deberá actualizarse periódicamente.

Adquirir nuevos “hábitos digitales”. El proceso de transición de un mundo académico predominantemente analógico y presencial a un mundo digital y virtual es lento. El profesor debe aprender a eliminar, dentro de lo posible, la información impresa y reemplazar el papel por bits. Por una parte debe habituarse a establecer una rutina diaria de correspondencia electrónica con sus alumnos y colegas. Por otra, desarrollar nuevos criterios para convertir a la telepresencia en un ambiente creativo y de diálogo permanente.

Brindar una atención tutorial a sus alumnos a distancia. La teleeducación aproxima a los participantes

de una manera muy peculiar, intensa y cordial. El profesor dispondrá de más tiempo libre para dialogar con cada uno de sus alumnos y colegas a través de las redes y de las videoconferencias.

Todo lo dicho vale obviamente para el alumno. El alumno a distancia recibirá toda la capacitación necesaria para operar con las computadoras y las redes con soltura, y con la práctica aprenderá a participar con el mayor provecho en las videoconferencias. Una de las ventajas más notables de la educación a distancia es la conexión permanente entre el alumno y el profesor a través del sistema digital. Por consiguiente el alumno podrá ser evaluado con una periodicidad mayor que la habitual. Esta evaluación incluye la corrección a distancia de tareas y trabajos prácticos. Algunos exámenes podrán realizarse también por entrevistas personales en videoconferencia.

## XII. TALENTO Y DISCAPACIDAD

**E**l concepto de educación digital debe extenderse también a la educación especial. Es en el terreno de la atención a la discapacidad mental y física donde con seguridad los recursos de las nuevas tecnologías informáticas y de comunicaciones han producido los cambios más insospechados en los últimos años. La asistencia de niños y adolescentes con deficiencias motoras, sensoriales y cognitivas ha llevado al desarrollo de “prótesis informáticas” de los más variados tipos. Se puede afirmar que la mayor parte de los problemas que presenta un usuario discapacitado para operar una computadora cuentan ya con una solución técnica, la cuestión es llevar a la práctica cotidiana lo que muchas veces recién acaba de emerger del laboratorio de investigación.

La escuela digital especial comienza, ante todo, por conceder un libre acceso al establecimiento educativo, ya sea para seguir un curso presencial como para participar en programas de educación a distancia, en particular a través de redes y videoconferencias. Esta libre accesibilidad debe extenderse al propio hogar y no sólo a la escuela.



Nos encontramos aquí ante el tema apasionante de los “hogares inteligentes” donde el miembro discapacitado de la familia tiene acceso a una multiplicidad de “controles de entorno” que mejoran su calidad de vida y su independencia. Desde una silla de ruedas, por ejemplo se puede controlar la luz, la TV, la radio, los electrodomésticos, los cerramientos, etcétera. La escuela digital especial, de alguna manera, comienza en la propia casa. Una buena oralización de un niño sordo promueve su incorporación al mundo oyente y, por esta razón, debe aprender a utilizar el teléfono desde su casa o la escuela. Para ello será necesario adaptar la red de comunicaciones existente con “sistemas aumentativos” de audio o mediante la conexión por modem a una computadora.

### **El derecho a comunicarse**

Por lo que hemos dicho, la libre accesibilidad comienza necesariamente con la eliminación de barreras físicas, construcción de rampas, baños, cabinas telefónicas adaptadas, etcétera, pero no termina allí. El umbral más difícil de transponer es el mental, no el físico, el acceso al conocimiento más que el acceso al local de la escuela. Todos conocemos ejemplos lamentables, que pueden llegar incluso al ridículo, de exigencias curriculares que un alumno discapacitado no puede evidentemente cumplir dentro de una escolaridad ordinaria. Frente a estas situaciones cristalizadas en tantas escuelas tradicionales, el uso de instrumentos digitales permitirá resolver, caso por caso, los problemas e integrar con naturalidad a los alumnos discapacitados. No es un problema técnico, es un deber de solidaridad y un derecho a la comunicación del conocimiento.

Nuestras primeras experiencias con el modem telefónico (que al poco tiempo completamos con el modem radial) fueron realizadas en un colegio de alumnos con deficiencias auditivas, el Instituto Oral Modelo de Buenos Aires, a comienzos del 80. Fue una demostración

concluyente de la recuperación del teléfono para el usuario con deficiencias auditivas. En efecto, cuando Graham Bell construyó el teléfono excluyó a los sordos e hipoacúsicos del nuevo mundo de las telecomunicaciones. Fue una triste paradoja pues Bell era profesor de sordos, estaba casado con una mujer sorda y todos sus esfuerzos estaban encaminados para mejorar la comunicación con ellos. Por eso la telefonía analógica significó un doloroso paso atrás en este proceso. Felizmente, la telemática digital salvó la situación cien años después del gran invento de Bell. Ahora las personas sordas pueden usar el teléfono vía modem y es esencial que los niños deficientes auditivos aprendan a hacerlo desde pequeños.

En el Instituto Oral Modelo el resultado fue notable. Entonces nuestras experiencias parecían mágicas ¡enseñar a usar el teléfono a un niño sordo! Nuestro argumento fue que toda computadora parecía diseñada expresamente para una persona con discapacidad auditiva. El modem resultó ser el nexo perfecto con el teléfono y así logramos realizar las primeras comunicaciones por computadora entre escuelas de sordos de los *EE.UU.* y de la Argentina con el mayor de los éxitos (¡a sólo 300 bps!), cuando pocos imaginaban una conexión telefónica entre deficientes auditivos.

El lema que nos guía es : “adaptar las máquinas al usuario y no a la inversa”. Muchas veces se carga sobre el usuario todo el peso de la adaptación cuando se trabaja con equipamientos inadecuados. En realidad las computadoras son proteiformes, se pueden transformar en cualquier otra máquina adaptada a las necesidades intelectuales más sutiles tanto como a las normas ergonómicas más exigentes. También aquí debe promoverse un cambio profundo de actitud por parte de muchos educadores y rehabilitadores que no siempre están actualizados en el tema de las nuevas tecnologías. Lo que era imposible de imaginar hace un par de años hoy está en el mercado y se puede aplicar con éxito en la mayor parte de los casos. Veamos algunos ejemplos de barreras que

han sido eliminadas definitivamente para trabajar con computadoras.

### **El obstáculo del teclado**

Comencemos por el teclado de una computadora, que es el primer obstáculo que se presenta para un alumno con problemas motores. En muchos casos basta con un teclado de mayor tamaño para facilitar la tarea. En otros, donde los movimientos de manos y dedos son limitados es conveniente emplear teclados de tamaño reducido que caben en la palma de una mano. Otros usuarios que sufren movimientos involuntarios e incontrolables de las manos pueden resolver su problema usando un protector transparente con perforaciones sobre el teclado que dejan introducir el dedo en la tecla buscada sin tocar las adyacentes. Existen también sistemas de *software* que permiten controlar todas las funciones con un solo dedo (el *easy access* de Macintosh, por ejemplo) y eliminan además el uso del *mouse*. En los casos más severos, donde hay imposibilidad total de mover las manos, el teclado se puede obviar totalmente, se lo reemplaza con un “teclado virtual” que aparece en la pantalla de la computadora. En este caso el usuario puede accionar cada tecla a través de un puntero electrónico que controla con movimientos de su cabeza, por ejemplo. Otras veces es posible usar un cursor que se desplaza sobre la pantalla a velocidad constante y que se detiene a voluntad en la letra o símbolo (puede ser una frase) mediante un simple interruptor. Este es el método que ha elegido el famoso físico inglés, Stephen Hawking, cuadripléjico y ya sin capacidad de hablar, para redactar sus textos y para comunicarse. Un “sintetizador de voz”, instalado en la computadora convierte el texto en habla sintética. De esta manera ofrece sus conferencias y se comunica en su vida diaria con asombrosos resultados.

Esta prótesis informática ya es muy difundida. En el mercado hay más de un centenar de sintetizadores de voz. La mayor parte son para el idioma inglés (donde existen

múltiples opciones, como voz infantil, adulta, masculina o femenina), pero también existen sintetizadores para otras lenguas. Ello implica que todo lo que “entra” en una computadora puede “salir” por voz; en lugar de “leer el texto” en la pantalla se puede “oír” cualquier texto a la velocidad de emisión más adecuada. Los sintetizadores de voz prestan una ayuda considerable a las personas con discapacidades de lectura tanto como a los ciegos y disminuidos visuales, como veremos más adelante.

Cuando el usuario conserva las funciones del habla también se puede usar un acceso vocal por micrófono en sustitución del teclado. En estos casos es preciso incorporar un sistema de “reconocimiento de voz” a la computadora. El usuario repite un número de veces la misma palabra, letra, símbolo o cifra hasta que la máquina aprende a reconocerlas. Algunos modelos comerciales no reconocen más que “la voz del amo” pero ya están disponibles sistemas más universales.

Con un sistema reconocedor de voz, además de escribir se pueden hacer cosas tan extraordinarias como dibujar dando órdenes en voz alta a la computadora. De esta manera, después de un largo entrenamiento, tuvimos el privilegio de comprobar cómo un arquitecto cuádruplejico pudo llegar a diseñar complejos proyectos de edificios ¡con su voz! Hasta ese momento nadie había usado el área cerebral del lenguaje para dibujar, la computadora debió actuar en este caso como una verdadera prótesis intelectual. Este caso, en tantos sentidos ejemplar, nos abrió las mentes acerca de las aplicaciones humanitarias de las máquinas digitales en la sociedad moderna. Pero además nos demostró que podríamos acostumbrarnos todos a trabajar al unísono con las manos y la voz en una computadora debidamente equipada.

## **El obstáculo de la pantalla**

Evidentemente, como dijimos antes, la computadora moderna con su monitor parecería haber sido construida ex profeso para ser utilizada por discapacitados auditivos ¡y para excluir a los discapacitados visuales! Felizmente en estos últimos años estas limitaciones en el soporte de lectura visual se han ido superando. Por una parte, las computadoras pueden controlar con facilidad una impresora Braille, que hará las veces de soporte de lectura táctil. Por otra, como dijimos, existen sintetizadores de voz en el mercado que brindan un invaluable apoyo a quienes padecen una deficiencia visual. En estos casos la información visual de la pantalla estándar se transfiere a una información auditiva. Pero una cosa es la presentación simultánea de todo el texto en una página electrónica y leer las palabras moviendo los ojos sobre la pantalla, otra es el reconocimiento secuencial de las palabras y frases en el habla sintética. El procesamiento visual de la palabra escrita y el auditivo de la palabra hablada activan áreas diferentes de la corteza cerebral. Es preciso crear un hábito cognitivo especial para aprovechar los recursos formidables de esta tecnología de la voz sintética.

En la actualidad las computadoras combinan también la síntesis de la voz con el reconocimiento de caracteres impresos (sistemas *OCR*). Existen equipos en el mercado que permiten la lectura de cualquier libro o página impresa. El texto se hace pasar por un *scanner* y la información escrita es procesada por la computadora mediante un software apropiado que la convierte en voz. Algunos equipos cuentan con suficiente inteligencia artificial y mejoran la performance vocal a medida que progresa la lectura automática del texto. De esta manera una persona con deficiencia visual puede tomar cualquier libro de una biblioteca, colocarlo en la máquina y escuchar tranquilamente su contenido. Evidentemente lo mismo

sucede cuando consulta un texto por Internet. Esta tecnología abre un nuevo panorama en la educación del discapacitado visual pero aún no se ha difundido suficientemente, no sólo por su costo sino por la falta de capacitación de los instructores tradicionales.

Finalmente el tamaño de las letras en la pantalla se puede variar a voluntad. Esta es una de las mayores ventajas de la presentación visual de una página electrónica. El lector puede seleccionar el tamaño y el tipo de letra que le resulte más cómodo. Es más, algunos equipos ofrecen como opción un sistema de “lupa electrónica” para recorrer cualquier texto de la pantalla. Todos los textos (e imágenes) en la pantalla pueden amplificarse varias veces. Un alumno con una seria disminución visual puede aprovechar este nuevo recurso incorporado en la computadora para escribir sus apuntes o leer sus programas y textos.

En definitiva, superados los obstáculos del ingreso de información por teclado y de la lectura de la información por pantalla, la computadora se convierte en un instrumento de valor incomparable para brindar una auténtica igualdad de oportunidades a todos los alumnos de la escuela digital, independientemente de sus talentos o deficiencias. Una computadora debidamente adaptada a las necesidades del alumno discapacitado le permitirá participar en el proceso de aprendizaje con plenitud, tanto en la escuela como en la casa.

Nosotros tuvimos la oportunidad de ver de qué manera un joven débil mental organizaba su espacio intelectual con la precisión de un técnico avezado cuando le enseñamos a ordenar su colección de discos compactos de audio. No se contentó con ingresar minuciosamente los títulos de las canciones y los nombres de los músicos, sino que agregó, ante nuestra admiración, muestras sonoras de cada obra y además digitalizó las figuras de las tapas de sus discos. Esta tarea de intensa concentración y de larga duración, muchas veces árida y siempre compleja, no

podría haber sido resuelta con los medios tradicionales de una educación especial. Los instrumentos digitales, en efecto, amplifican las capacidades humanas, las armonizan. Una base de datos es, en definitiva, una prótesis para nuestra memoria.

En realidad todos tenemos alguna discapacidad relativa, por eso las tecnologías que se han desarrollado para ayudar a las personas con deficiencias orgánicas y mentales son de enorme valor para la comunidad educativa en su integridad. ¡Cuántas dificultades físicas o mentales han sido superadas gracias al uso de estos instrumentos prodigiosos! El camino que se ha recorrido en este sentido es inmenso si tomamos en cuenta el corto tiempo de implementación de estas nuevas tecnologías. Muchas veces es gracias a un alumno discapacitado que la escuela se atreve a incorporar nuevos recursos digitales para todos. La era digital promueve activamente la solidaridad entre las personas al permitir aproximarnos a las máquinas de manera más natural.

### **La expresión del talento individual**

Al analizar las ventajas de la digitalización para ayudar a las personas con discapacidades no hacemos más que poner en evidencia nuevas maneras de descubrir los talentos individuales. A veces estos talentos son excepcionales y precoces. En efecto, mucho se discute en la educación moderna las ventajas o inconvenientes de una enseñanza “especial” para los alumnos mejor dotados. Es más, la detección precoz del talento excepcional forma parte de algunos programas escolares. Pero hemos tenido también la oportunidad de asistir al despliegue de talentos excepcionales aun antes de toda escolaridad formal, especialmente en las áreas del lenguaje escrito, del dibujo y del cálculo cuando se dispone de las herramientas computacionales adecuadas. A medida que se difundan estas tecnologías veremos aumentar el número de alumnos excepcionales y disminuir consecuentemente la

necesidad de darles un tratamiento especial. Toda la comunidad educativa irá pasando progresivamente a niveles superiores de rendimiento intelectual en la era digital.

En realidad, todos los niños se benefician grandemente con el empleo de los nuevos instrumentos, el problema es que no siempre se los sabe emplear correctamente. Este libro no da ninguna receta para conseguir resultados garantizados y seguros, más bien hemos tenido el cuidado de insistir en el largo tiempo de asimilación que requiere una comunidad educativa para adquirir hábitos digitales genuinos. Pero podemos asegurar que, cuando nos encaminamos correctamente por esta vía, aparecen muchos talentos insospechados tanto entre los profesores como entre los alumnos. Creemos firmemente en el potencial escondido en todos nosotros y hemos experimentado incontables veces hasta qué punto es posible expresar la riqueza de estas capacidades con las formidables herramientas disponibles.





## CONCLUSIONES

*"Muchas veces me dicen que me anticipo a propiciar cosas que sólo serán posibles de aquí 30 o 40 años. Pero eso no es exacto, porque preconizo lo que es actual y urgente, que ya existe en los países adelantados, mientras que mis contradictores no lo saben porque están 30 o 50 años atrasados y lo ignoran."*

*Bernardo A. Houssay (Premio Nobel de Medicina, 1947)*

Llegados a este punto intentaremos resumir los conceptos centrales de la educación digital y esbozar algunas conclusiones. Esperamos haber demostrado que la era digital no nos aguarda en un futuro lejano sino que ya vivimos en ella. Pero muchos ignoran este hecho elemental y persisten en viejos hábitos. Nosotros no nos adelantamos a los tiempos ni invocamos un futuro utópico. Todo lo contrario, hemos tratado de concretar aquí y ahora lo que ya está disponible en las mentes y en las máquinas modernas. Hagamos un rápido repaso.

Desde el punto de vista práctico, especialmente a aquellos lectores que aún no se han iniciado en el mundo

digital, les sugerimos comenzar cuanto antes, sin temor ni ansiedad, pero siguiendo algunas recomendaciones que provienen de nuestra experiencia con cientos de alumnos y docentes. Empezar con algún curso de procesador de textos (se pueden probar diferentes modelos de máquinas y plataformas, luego eligirá la que más le plazca). Exigir claridad y cursos personalizados sin jerga técnica. Aprovechar doblemente la práctica computacional usando programas en inglés, el lenguaje universal de Internet, que será imprescindible para abrirse al mundo digital. Una vez dominado el procesador de textos podrá comprarse, entonces sí, una computadora. Pero convendrá asesorarse bien en esta compra ya que se trata de una inversión, no es un gasto. No conviene tampoco atarse a ningún equipo y sistema. Le recomendamos que cambie de máquina con cierta frecuencia y deje que su sentido común lo ayude a dar los próximos pasos. No hay una edad para ingresar en el mundo digital. Cada generación sabe más que la anterior; como dice Negroponte, cada generación es más digital que la precedente. La tecnología se simplifica continuamente. Pueden aprender en el mismo lugar niños de primaria con adolescentes y personas mayores, cada cual a su ritmo y en diferentes proyectos. La educación digital no discrimina, pero la escuela no podrá crear un hábito digital si el docente no ha logrado incorporar la informática y las telecomunicaciones en su vida diaria.

Desde el punto de vista teórico podemos asegurar que el conocimiento no se deforma al transmitirse de un punto a otro del planeta pues, en el mundo digital, todo se “transforma” para preservar la invariancia del mensaje original. Quien recibe es quien decide cómo procesar el mensaje, basta que llegue en forma de bits. Por eso la educación digital es un estilo de transmitir conocimientos que se ha liberado de la fragmentación de los medios de comunicación que nos obligaba a padecer las limitaciones propias de cada canal y nos sometía a la competencia, muchas veces salvaje, entre esos medios. En el mundo digital, por el contrario, hay un único medio, el digital.

Por consiguiente hemos recuperado la unicidad del mensaje educativo. Este hecho, absolutamente central, pero aún mal comprendido, nos obliga a replantear la centrifugación absurda de las disciplinas, a cuestionar las bases mismas de la educación actual. Durante siglos, en efecto, hemos levantado muros impenetrables entre los conocimientos, entre las artes y las ciencias, al mismo tiempo que hemos separado a las culturas, y a los pueblos, en compartimentos estancos. Sabemos que este parcelamiento artificial ha infligido graves heridas a la educación en la teoría y en la práctica.

Pero ahora han comenzado a derrumbarse estrepitosamente estos muros artificialmente contruidos por la ignorancia y la soberbia gracias al tremendo impacto de las comunicaciones digitales. Asistimos, reconfortados, a una vuelta a Leibniz, precursor de la nueva era digital y enemigo de crear fronteras entre los conocimientos y entre los pueblos. Todo mensaje que se digitaliza se puede transmitir sin obstáculos a todo el planeta. Por las nuevas redes digitales podrá transitar la enorme riqueza cultural de un nueva sociedad sin fronteras. Y un mundo mejor educado será un mundo más justo y solidario.

**FIN**



## Los autores

A. M. Battro es doctor en medicina (Universidad de Buenos Aires) y en psicología experimental (Universidad de París).

P. J. Denham es licenciado en informática (Universidad del Salvador).

Los autores se han dedicado desde 1980 a las tecnologías digitales en instituciones educativas de América y de Europa.

Han implementado, además, sistemas informáticos y de comunicación para personas con discapacidad recibiendo un amplio reconocimiento internacional en estas especialidades.

Han publicado numerosos trabajos entre ellos *Computación y aprendizaje especial* (A. M. Battro, 1986) y *Discomunicaciones* (A. M. Battro y P. J. Denham, 1989).