

Apéndice A¹
**Escolarización y
Aprendizaje en una
Sociedad de la
Información**

“Hemos alcanzado ahora la fase en la cual virtualmente es posible hacer cualquier cosa que queramos en el campo de las comunicaciones: las restricciones ya no son técnicas, sino económicas, legales o políticas.”

Arthur C. Clarke (3)

Disponible en: <http://excelencia.uat.mx/pariente/articulos.htm>

En la medida en que uno considere que nacer en una época “interesante” sea una maldición o una bendición, así será el apuro o la buena fortuna de la presente generación. Los eventos e invenciones en los pasados últimos años agotan la credulidad, incluso para aquéllos acostumbrados a ver que ocurra lo improbable. No hay muchas dudas de que los últimos años del siglo XX podrán proporcionar un tema interesante para los historiadores, cuando expliquen a las generaciones futuras los notables eventos de hoy. Aquéllos de nosotros que vivimos en medio de este período de cambio monumental, nos enfrentamos con la difícil tarea de retroceder para ganar perspectiva y ver lo que está tan cerca de nosotros.

Ninguno de los desarrollos, de entre aquéllos de las pasadas décadas, son de más grandes consecuencias que los que pertenecen a la información y a la tecnología de las comunicaciones. Hemos llegado al punto donde, de hecho, como Arthur Clarke dice, “...es posible hacer cualquier cosa que queramos en el campo de las comunicaciones.” Esta declaración audaz es igualmente correcta cuando ampliamos el alcance para incluir la tecnología de la información y de la computación; de hecho, la línea entre las comunicaciones y las tecnologías de la información es lo

Por

James Bosco

Western Michigan University

Traducción al español:

José Luis Pariente F.

Centro de Excelencia. UAT

¹ Apéndice del documento: U.S. Congress, Office of Technology Assessment (OTA). (1995). *Education and Technology: Future Visions*. Washington, DC: Autor.

2 | Educación y Tecnología: Visiones Futuras

suficientemente difusa como para que sea imposible saber dónde termina una y empieza la otra.

Es obvia la pertinencia, para los estudiantes y maestros, de la tecnología usada por los científicos, los técnicos, la gente de negocios, los empleados públicos y otros, como el medio dominante para crear, almacenar y distribuir información. En la medida en que las aplicaciones de la computadora para la productividad personal se vuelven cada vez más poderosas y prevalentes, y las redes se convierten en los “lugares” donde se guarda la información científica, técnica y cultural, hay pocas razones para saber si tal tecnología pertenece a las escuelas. Las escuelas, no menos que otras instituciones y más que algunas otras, necesitan aprovecharse de la tecnología de la información. La esencia del asunto para las escuelas es ésta: Si cualquier cosa es posible, ¿qué debemos hacer probable en las escuelas? ¿Qué se debe hacer para que la inmensa capacidad de la tecnología de la información sea un medio para mejorar las vidas de nuestros niños y para habilitarlos para vivir una vida productiva y satisfactoria en un mundo cada vez más complejo y cambiante?

Cada nueva tecnología trae consigo especulación acerca del impacto de la tecnología en el futuro. Mirando hacia atrás, no es difícil encontrar aquellos que lucen como tontos porque subestimaron el significado de un avance tecnológico importante. Arthur Clarke nos relata la reacción del jefe de ingenieros de la oficina del correo británico al oír de las noticias acerca de la invención de Alexander Graham Bell. Dijo a sus colegas: “Los americanos tienen necesidad del teléfono, pero nosotros no. Tenemos bastantes muchachos mensajeros...” (3) Esta Oficina Postal Británica cometió el error de pensar que el teléfono encajaría —o dejaría de encajar— en el mundo como

ellos lo conocían. No se permitió la posibilidad de que el teléfono pudiera generar otros desarrollos, los cuales, en cierto sentido, podrían rehacer el mundo, así como crear un lugar para él mismo. De manera similar, el impacto de la tecnología computacional se ha entendido mal, incluso por algunos de los que podríamos pensar que sería improbable que lo hicieran así. Poco después de la II Guerra Mundial, Thomas J. Watson Sr. predijo que cinco máquinas podrían ser suficientes para el mercado mundial de las computadoras y, tan recientemente como en 1970, Kenneth Olsen, el fundador de la Compañía Digital Equipment, fue citado diciendo que él no veía “razón alguna para que cualquier individuo tuviera una computadora en su hogar”. (17) “Solemne profecía,” aseguran que dijo J. B. Priestly, “es obviamente un procedimiento fútil, excepto en la medida en que hace reír a nuestros descendientes.” (16)

La especulación acerca del impacto de la tecnología a menudo toma un tono utópico; la tecnología se ve como el medio para alcanzar cualquiera de las altas metas con las que el proponente esté comprometido. Ralph Waldo Emerson, que creyó que Norteamérica estaba destinada a ser una república pastoral, llamó la atención acerca del advenimiento de la locomotora de vapor. Los viajes por ferrocarril, creyó él, dispersarían la población hacia las comunidades rurales. Como resultado de la invención de la locomotora de vapor, Emerson creyó que había llegado la época en que, en sus palabras, “la tierra entera es un jardín y las personas han crecido en las enramadas de un paraíso.” (14) La predicción de Emerson no es más original o equivocada que las declaraciones de los defensores de la computadora que abundaron en los primeros años de la década de los ochenta acerca de una “revolución de la computadora” que transformaría las escuelas y las

convertiría en su propia realización de un paraíso educativo para fines de esa década.

Las nuevas tecnologías, típicamente, también generan un cuerpo de comentarios apocalípticos. Mientras que Emerson saludó la tecnología del ferrocarril como un medio para mejorar la condición humana, su contemporáneo, Herman Melville, fue de aquéllos que temieron que las máquinas que surgían durante este tiempo pudieran minar la condición humana. El tema de la tecnología como una fuerza nefasta que reduce el control humano y denigra los valores, es duradero. Éste ha sido el caso con las computadoras y la tecnología de la información. Muchas personas han expresado el temor de que las computadoras podrían despersonalizar la escuela con los niños sentados ante una pantalla sin cualquier contacto humano de maestros o compañeros.

El registro de las tecnologías pasadas sugiere que las consecuencias de la tecnología son pocas veces, si es que lo son alguna, tan consistentes o inequívocas como para garantizar una caracterización utópica o apocalíptica. Hay pocas razones para creer que la tecnología de la información traerá el cielo o el infierno a la tierra; pero está claro que esa tecnología de la información está causando cambios profundos en cómo vivimos, trabajamos, jugamos y aprendemos. Muchos continuarán debatiendo si la tecnología de la información hará nuestra vida mejor o peor, pero hay pocos argumentos a favor de que la tecnología de la información esté haciendo nuestras vidas muy diferentes de lo que eran antes de que se inventara esa tecnología.

Los cambios causados por la tecnología de la información en el qué y cómo aprenden los niños, los jóvenes y los adultos, no es algo que nos aguarde en el futuro; estamos en medio de esos cambios. La tecnología de la información está transformando

también la cantidad y la naturaleza del volumen de información, así como los procesos por medio de los cuales se adquiere esta información. Los cambios modestos en la naturaleza y conducta de la escolarización en las décadas recientes, permanecen en medio de cambios monumentales en cómo, cuándo, dónde y qué aprendizajes ocurren en nuestra sociedad. En la medida en que las oportunidades de aprendizaje basadas en la tecnología de la información se hagan cada vez más ubicuas y eficaces, la enseñanza escolarizada y el aprendizaje asumirán un carácter nuevo y se establecerá un nuevo balance entre el aprendizaje escolar y el no escolarizado.

CONDICIONES ACTUALES EN LAS ESCUELAS

En las dos últimas décadas, la condición de las escuelas públicas de los Estados Unidos se ha documentado en muchos libros y artículos; así que no es necesario hacer un recuento detallado aquí. Una breve recapitulación de los aspectos importantes del estado presente de las escuelas proveerá el contexto para la discusión siguiente.

- **Descontento extendido.** Con la publicación de *Una Nación en Riesgo*, las preocupaciones que se habían construido en los años anteriores sobre las escuelas públicas norteamericanas² se fundieron y alcanzaron prominencia. Las preocupaciones acerca de la declinación de los exámenes, la aptitud de los jóvenes norteamericanos para proporcionar las habilidades requeridas por los negocios y la industria norteameri-

² El autor utiliza el término “americana” a lo largo del texto, para referirse a las escuelas, la sociedad o la economía de los Estados Unidos. En el documento en español utilizaremos siempre la palabra “norteamericana”, por razones obvias. (N. del T.)

4 | Educación y Tecnología: Visiones Futuras

cana, y el predominio de las drogas y la violencia en las escuelas públicas norteamericanas, se volvieron un asunto importante en las campañas políticas federales y estatales, así como un tema popular en los medios impresos y de transmisión.

- **Esfuerzos de reformas federales, estatales y locales.** La insatisfacción acerca del estado de las escuelas llevó a la creación de América 2000, que fue la respuesta federal a la necesidad de una reforma nacional de las escuelas norteamericanas. Muchas legislaturas estatales promulgaron legislación para reformas de varios tipos, tales como las escuelas “por mandato constitucional”, la asignación de planes obligatorios de reforma para las escuelas de distritos locales, la prolongación del día o el año escolar, etc. En el ámbito local, se iniciaron cientos de proyectos de reforma. Aunque la mayor parte de éstos fueron modestos en intento y alcance, se inició un gran número de esfuerzos.
- **Privatización.** Varios de los distritos escolares firmaron contratos con corporaciones privadas para que les proveyeran de servicios que previamente proporcionaban empleados públicos, tales como el trabajo de custodia, el transporte, la educación especial, etc. El más extenso uso de “contratos externos” para una escuela pública fue anunciado en octubre de 1994, cuando Education Alternatives, Inc., con base en Minneapolis, efectuó un contrato con el Distrito Hartford de Escuelas Públicas, para manejar sus escuelas. El Proyecto Edison, dirigido por Frank Whittle, fue un plan aún más ambicioso de privatización escolar. Este proyecto, que empezó como un esfuerzo para desarrollar una red nacional de escuelas bajo el amparo de una corporación privada con fines lucrativos, ha entrado más recién-

temente en negociaciones con distritos escolares con objeto de desarrollar contratos para proporcionar programas instruccionales en una manera similar a Education Alternatives, Inc. Para finales de 1994, los problemas fiscales en el imperio de Whittle hicieron frágil el futuro del proyecto Edison.

- **Restricciones.** Aunque se hayan promulgado leyes de reforma de las escuelas en los estados a través de toda la nación, las leyes y las políticas estatales son frecuentemente una barrera a cambiar. Los acuerdos de tratos colectivos también ofrecen un obstáculo substancial a cambiar. Los requisitos de entrada para las escuelas forman todavía otra barrera, en la medida en que los requisitos de entrada juegan un papel substancial en los requisitos del plan de estudios de las escuelas secundarias. Los padres que apoyarían cambios en el currículo de las escuelas secundarias, se vuelven menos a favor si les parece que los cambios podrían comprometer el acceso de sus hijos a la universidad. El clima y la moral de las escuelas proporcionan otra barrera más. En algunas ocasiones, los maestros y administradores pueden resistirse al cambio, pero es común encontrar casos de maestros a favor de la necesidad del cambio “hecho por ellos mismos”, con una profecía de auto-cumplimiento de fracaso, basado en las experiencias del pasado.
- **Integración de la tecnología.** Mucha de la discusión acerca de las escuelas y la tecnología de la información en las décadas de los años 1980 y 1990 se ha enfocado en cómo se puede integrar la tecnología con el tejido vital existente en las escuelas. Desde un punto de vista tanto político como de negocios, ésta puede ser una posición creíble. Si la tarea es vender computadoras a las escuelas o persuadir a los maestros a usarlas,

entonces es sensato tratar de hacerlas ajustarse a las escuelas como lo están ahora. Si, no obstante, la tarea es usar la tecnología de la información para renovar las escuelas, entonces el aspecto desintegrador de la tecnología se vuelve el enfoque. La tecnología de la información se vuelve un medio para romper las prácticas existentes y para crear una nueva forma de escolarización, en lugar de convertirse en un nuevo ropaje de las prácticas existentes.

PRÓPOSITO Y ENFOQUE

Este documento ha sido elaborado por la Oficina de Evaluación de la Tecnología, del Congreso de los Estados Unidos, y se ha titulado: “Los Maestros y la Tecnología.” El propósito del documento es analizar las oportunidades, prospectos, problemas y barreras para el cambio tecnológico y su impacto en la escolarización K-12 en los próximos cinco a diez años. La pregunta que sirve como punto focal de este documento es: ¿Cuáles son las implicaciones de la tecnología de la información para las escuelas y el aprendizaje en la sociedad norteamericana?

El uso de los dos términos, “escolarización” y “aprendizaje”, en el título de este documento, no es una redundancia. El punto central en este ensayo es la distinción entre la escolarización y el aprendizaje. El aprendizaje se refiere al proceso humano fundamental por medio del cual los individuos adquieren el conocimiento, las habilidades, las actitudes y las perspectivas que los habilitan para funcionar en la sociedad. La funcionalidad requiere un rango de habilidades complejas, tales como el idioma, entender las reglas de conducta y la interacción social, habilidades de la vida, tales como las requeridas por las particularidades del ambiente en el que el individuo vive, y un orden de habilidades cognosciti-

vas tales como la lectura, la escritura, la instrucción, etc. La escolarización se refiere a la institución por medio de la cual, durante el pasado siglo y medio en los Estados Unidos, se ha esperado lograr la preponderancia de los resultados del aprendizaje en los niños y los jóvenes. Las escuelas operan dentro de un armazón de bien establecidas y, hasta recientemente, bien aceptadas políticas, prácticas y convenciones. El impacto educativo de la tecnología de la información no se confina a las escuelas y es sólo cuando las implicaciones mayores de la tecnología de la información acerca de dónde y cómo se produce el aprendizaje en la sociedad van más allá de los límites de las escuelas, que nosotros podemos entender qué puede y debe hacerse en las escuelas.

La tecnología de la información, que ha provocado una transformación en gran medida en cómo se vive la vida en los declinantes días del siglo XX, no ha dejado de lado la forma en la que ocurre el aprendizaje en la sociedad norteamericana y cómo afectará la escolarización, incluso aunque no haya ocurrido de manera apreciable actualmente. Muchas personas han exigido a las escuelas ser pro-activas respecto a las implicaciones de la tecnología de la información para las prácticas escolares. Hay menos razones para preocuparse acerca de la falta de pro-actividad en las escuelas relacionadas con esta materia, que de su falta de reactividad. Maestros, administradores y políticos necesitan entender qué está sucediendo alrededor de ellos y reaccionar para provocar los cambios que hagan a la escolarización estar en armonía con una nueva manera de vivir, de trabajar, de jugar y de aprender.

Para entender la importancia completa del impacto de la tecnología de la información en la vida humana, y particularmente en el aprendizaje, es necesario retroceder y emprender una jornada rápida a través de

6 | Educación y Tecnología: Visiones Futuras

medio millón de años de existencia humana.

LOS TRES GRANDES CÓDIGOS Y LA CREACIÓN DE LA CULTURA HUMANA

A lo largo de la historia humana, desde el alba de los tiempos hasta el momento presente, ha habido tres grandes invenciones que han dado forma al desarrollo de la cultura humana. Cada una de estas invenciones ha sido una innovación en la comunicación, y en cada caso se empezó un capítulo nuevo en la historia de la civilización. La generación presente está en el centro de la invención de una de estas codificaciones y es testigo de cambios de una rara magnitud; sólo un puñado de generaciones, entre las miles que han caminado sobre la tierra, ha experimentado alguna vez eventos semejantes.

En un principio, fue el pensamiento. Ciertamente, no podía haber existido la palabra allí donde no había pensamiento. Los seres humanos tienen una vida interna mental. Piensan, y es esa habilidad del *homo sapiens* para estar consciente acerca de lo que él o ella están pensando, la base para la creación de la cultura humana. Como seres humanos podemos “mirar” en nuestra propia mente y “reflejar” en nuestros pensamientos. Vemos las caras de aquéllos con quienes nos encontramos, pero estamos privados de su vida interna, a menos que ellos decidan decirnos acerca de ella. Sin embargo, sabemos que sus mentes, como la nuestra, hilan un tapiz tejido de pensamientos y sentimientos. Escritores como Proust trataron de presentar una representación de “arroyo de conciencia” en su trabajo, pero es terriblemente difícil proporcionar una representación completamente fiel de la conciencia humana a causa de la naturaleza dinámica y amorfa de la conciencia.

Los seres humanos tuvieron conciencia mucho antes de tener cualquier sistema lingüístico particularmente eficaz para decirles a los otros acerca de ella, a menos que un grito de dolor, un suspiro de éxtasis o un gruñido de aprobación sea considerado un sistema de lenguaje. El paso inicial en la historia de la creación de la cultura humana fue la invención del primer gran código que se usó para poner lo que estaba en la mente en una forma que permitiera la transmisión del mundo interno de la mente a otros. Los sonidos producidos en la laringe se usaron para representar la cognición, y en la medida en que se desarrolló el lenguaje, fue posible incrementar la riqueza y la sutileza de la expresión.

La invención del lenguaje cambió la condición humana. Incluso con el poder más completo de nuestra imaginación, es difícil tener una buena idea de cómo debe haber sido diferente la vida cuando los seres humanos existían juntos sin la habilidad de hablarse los unos a los otros. Con el lenguaje se volvió posible no sólo para una persona ver la cara del otro, sino también oír lo que estaba en su mente. A diferencia de los cambios resultantes de la tecnología de la información que están ocurriendo actualmente en el mundo, cambios que nos están impulsando de una era a una nueva en el lapso de una generación, el desarrollo de lenguaje ocurrió a través de miles de años. Así, los cambios en cómo la sofisticación creciente del lenguaje afectaron la naturaleza de la existencia humana, fueron tan graduales que apenas se notaron.

El lenguaje proporcionó una dimensión nueva para la interacción humana. El lenguaje hizo del pensamiento un producto social. Con el lenguaje se volvió posible hacer pública y conservar la cognición humana. El conocimiento de los individuos se pudo acumular y el conocimiento acumulado de la sociedad se guardó en los cerebros de los ancianos. Por medio de la

memorización del conocimiento acumulado de la sociedad, y por su paso a las sucesivas generaciones por medio de la palabra hablada, los productos de las mentes humanas alcanzaron una durabilidad más allá de los límites de la vida de los humanos “que los pensaron”. De la misma manera que una persona podía dejar el producto de sus manos, tal como un cuenco o un hacha, a su progenie, el lenguaje los habilitó para dejar tras ellos el productos de sus mentes: su historias, sus verdades, sus ideas.

El lenguaje fue el responsable de la primera y, en un sentido más importante, revolución de la información. La palabra hablada proveyó a los humanos con un medio para darle estructura al pensamiento y transmitirlo a otros. Haciendo eso, se creó la información. El lenguaje hizo posible para una persona decirle algo a otra persona [p.e.], para que una persona informara a otra. La información puede ser significativa o trivial, verdadera o falsa, valiosa o sin valor, pero en cada caso, la transferencia de información requiere un sistema de codificación compartido que haga la información inteligible para los que conocen el código. La naturaleza del sistema de codificación y las consecuencias de segundo orden que resultan de él, crearon distintas convenciones, procesos y creencias pertenecientes a la información acumulada de la cultura.

El segundo gran paso ocurrió con el desarrollo de un código que hizo uso de símbolos gráficos para grabar el lenguaje. El más antiguo uso de gráficos conocido fueron los dibujos de las cuevas del período paleolítico superior, de 30,000 a 10,000 años AC, en el sur-occidente de Francia. El uso más antiguo de la escritura involucra el uso de símbolos escritos para la información numérica, tal como calendarios, inventarios de propiedad, etc. Estos dibujos en las cavernas eran, probablemente, no

una forma primitiva de escritura, sin representaciones de aspectos importantes de la vida de los primeros humanos, de una manera similar a la música primitiva y a la danza. El primer uso de símbolos gráficos como un medio para codificar el lenguaje ocurrió alrededor del año 3,500 AC, después de aproximadamente 500,000 años de experiencia humana con una tradición oral (27). Nació la tradición alfabetizada.

Varios milenios más tarde, el advenimiento de la impresión proporcionó un medio para que la información se volviera más popular, debido a la favorable economía de los tipos móviles como contraste de la producción manual. La impresión temprana simplemente automatizó la producción manuscrita. La forma del libro moderno no se desarrolló totalmente hasta un siglo después de la invención de la imprenta. Una serie de inventivos y generalmente desconocidos impresores, crearon la forma del libro moderno con un título, autor, página con la información de la publicación, una tabla de contenidos, un índice y páginas numeradas. Una línea adicional de desarrollos creó la biblioteca moderna, que inicialmente era privada, pero más tarde (estimulada en gran parte por la filantropía privada) se volvió pública. En la medida en que más y más libros se volvieron disponibles, se hizo necesario inventar maneras de recuperar la información. En esas épocas tempranas no era necesario que una persona instruida pudiera conocer todo el contenido de los libros que había usado. La explosión de la información provocada por la invención de la imprenta hizo necesario el desarrollo de sistemas para la catalogación de los libros, tales como el Sistema Decimal Dewey. La economía de la impresión, junto con la invención de nuevos procesos para la fabricación del papel, fue lo suficientemente favorable como para hacer que los materiales impresos —libros, periódicos, revistas, enciclopedias— estuvieran

8 | Educación y Tecnología: Visiones Futuras

disponibles para cualquiera que pudiera leer.

Durante la mayor parte de la era de la alfabetización, la información escrita estuvo disponible sólo para un número reducido de personas. Sólo en los pocos siglos pasados, otras personas, distintas a una educada elite, han tenido acceso a los materiales escritos. Este hecho es de sobra conocido. Menos conocido es el hecho de que hasta el desarrollo de procesos baratos para la fabricación del papel, en el siglo XIV (un desarrollo estimulado por la invención de la imprenta), las pinturas eran un artículo escaso. Los artistas estaban a disposición de la nobleza para pintar escenas históricas, así como para los retratos. Para las personas ordinarias, las imágenes en los vitrales de las ventanas de las grandes catedrales de Europa se usaron para proporcionar información acerca de la vida de Cristo y de los santos. Las pinturas, como las palabras, son medios de acopio y distribución de la información, pero su valor y su uso como un recurso de comunicación o aprendizaje han sido a menudo minimizados. El papel barato abrió un dominio, tanto icónico como alfabetizado, a un número mayor de personas; pero la lectura de las pinturas no requiere entrenamiento, y el hecho de que las pinturas sean universalmente accesibles puede explicar porqué ha sido subestimado el valor de las pinturas como fuente de información.

Mientras que las tradiciones orales y las alfabetizadas son medios para construir y acopiar la información de la sociedad, existen diferencias significativas entre las tradiciones orales y las escritas. La escritura hizo el conocimiento mucho menos incierto de lo que había sido en la era de la dependencia de la palabra hablada. Se requirió un esfuerzo enorme, simplemente para mantener el conocimiento existente, así que la subsistencia de las economías de las sociedades primitivas podía consagrar pocos

recursos para la expansión del conocimiento. En las sociedades pre-alfabetizadas, los adelantos de conocimiento, al igual que los adelantos substanciales, cuando éstos ocurrieron, a menudo no fueron notados. El avance del conocimiento dentro de la tradición oral ocurrió por medio de una evolución gradual, cuando se transfirió de persona a persona o cuando se habló públicamente. El adelanto del conocimiento fue un proceso comunal; no hubo Newtons o Einsteins en las culturas orales (27).

La escritura estabilizó, depersonalizó y objetivó el conocimiento. En la tradición oral, el anciano se venera en la medida en que él es la fuente y el receptáculo del conocimiento. No existe cosa tal como la falacia de un “argumento de autoridad” en la cultura oral. Las palabras y la información que ellas constituyen asumen un carácter diferente en una tradición oral, contrastada con una tradición escrita. Por ejemplo, en los tiempos bíblicos:

La concepción israelita de “palabra” y de manera particular la “palabra de Dios”, no se consideró ser la mera verbalización o articulación del pensamiento. Más bien era Dios mismo, comunicando y dándose él mismo en autorrealización. *Dabar* (el equivalente hebreo de “palabra”) es, por consiguiente, una manifestación de Dios. En otras palabras, la “palabra” para los israelitas era algo sumamente personal, de manera que sería correcto decir que la comunicación de la palabra es, en realidad, la comunicación del orador mismo. (32)

La escritura existía cuando Sócrates nació en 499 AC, pero el espíritu de la tradición oral estaba todavía fuerte. Sócrates habló; Platón escribió. En el *Phaedrus*, Platón cuenta cómo Sócrates lanza invectivas contra la escritura como un medio para hacer avanzar el conocimiento humano. El conocimiento, para Sócrates, no era algo que residía en la inerte palabra escrita, sino

sólo en las mentes de los humanos. Sócrates comparó la escritura con una pintura. En tanto que el retrato del artista está delante de nosotros, como si estuviera vivo, no podemos preguntarle nada. De la misma manera, no podemos interrogar al libro. Las caras en la pintura de un buen artista parecen vivas, y:

... parecen hablarte como si fueran inteligentes, pero si les preguntas mantienen el más majestuoso silencio. Es lo mismo con las palabras: parece que te hablan como si fueran inteligentes, pero si les preguntas cualquier cosa sobre lo que dicen, con un deseo de ser instruido, siguen diciéndote sólo la misma cosa todo el tiempo. Y una vez que algo se pone por escrito, la composición, cualquiera que pueda ser, se esparce por todo el lugar, cayendo en las manos no sólo de aquéllos que la entienden, sino igualmente de aquéllos que no tienen relación con ellas; no saben cómo vestir a las personas correctas y visten a las equivocadas. Y cuando es tratada como enferma y abusada injustamente, siempre necesita que venga su padre a ayudarla.

Después de varios siglos de vida dentro de una tradición escrita, es común aceptar la desconexión de las palabras del ser sensible viviente que las produjo y, de igual manera, se aprecian en la medida en que objetivizan la información presentada. De hecho, como ciudadanos de un mundo alfabetizado, a menudo invertimos el argumento de Sócrates, y le decimos a la persona a la que le preocupa que su mensaje puede ser mal entendido o mal interpretado, que lo “ponga por escrito”.

La escritura no eliminó al orador pero, como señala Ong, la escritura causó una expansión de lo hablado tanto como su propia transformación. La escritura fue un fenómeno de la urbanización. La escritura se dio en asentamientos compactos y las personas en esos ambientes hablaron el uno con el otro más que los que permanecieron

en asentamientos reducidos; la escritura les dio más acerca de qué hablar. La escritura también transformó el lenguaje. Hizo posible tratados muy complejos y profundamente organizados en temas que no eran posibles de tratar en una tradición oral, y permitió un uso del lenguaje para manipular y organizar el pensamiento de maneras bastante distintas y más poderosas que las que podían usarse con el lenguaje hablado. Habiendo aprendido a expresarse uno mismo en la manera en que podría ser acomodada para la escritura, los individuos pudieron, e hicieron, emular estas estructuras conceptuales y semánticas en el lenguaje hablado (26).

La invención de la escuela fue una consecuencia de la alfabetización. El desarrollo de las escuelas como lugares removidos de los procesos productivos primarios de la sociedad, se conecta estrechamente con el desarrollo de la escritura. Los registros de las primeras escuelas conocidas datan del 2,000 AC, en Sumeria. Estas escuelas fueron una consecuencia directa de la necesidad de enseñar la escritura cuneiforme a la clase de los escribas (26). Goody habla acerca de la creación de escuelas donde los niños eran sustraídos de sus familias y puestos bajo autoridades especiales como “descontextualización” (10). En las culturas orales, el aprendizaje era experiencial en gran medida, e integrado en la vida diaria. Uno no aprendía leyendo procedimientos e instrucciones escritos, sino por medio de la observación y la práctica. Una persona podía aprender a hablar escuchando a otros hablar e imitando su conducta, pero aprender a leer y escribir no podía lograrse de la misma manera, puesto que la escritura y la lectura eran actividades confinadas a la clase de los escribas. Así, las escuelas como lugares donde el aprendizaje estaba descontextualizado o desasociado de las tareas de la vida natural diaria de los individuos, fueron requeridas para proporcio-

nar el desarrollo de habilidades que demandaban de ellos medios extraordinarios para ser aprendidas. Con el advenimiento de la escritura, las palabras —tanto la hablada como la escrita— se volvieron más centrales para el aprendizaje, en contraste con el aprendizaje por medio de la observación y el hacer.

En concordancia con la invención del primero y segundo grandes códigos, tanto el momento como el lugar de la invención del tercero y más reciente código son también inciertos. La opción popular (por lo menos en los Estados Unidos) es atribuirlo a Samuel Morse, que el 24 de mayo de 1844 envió el mensaje: “¡Lo que Dios ha forjado!”, vía telégrafo. Pero hay otros candidatos en Rusia, Alemania e Inglaterra. Posiblemente, el primero fue en Alemania, donde en 1809 un “telégrafo químico”, exhibido en Munich, envió corriente eléctrica a través de alambres en un recipiente de agua, con cada alambre indicando una letra particular del alfabeto.

Por la época en que Samuel Morse estaba trabajando en su invención, un inglés llamado Charles Babbage estaba trabajando en su Máquina Analítica, el precursor de la computadora moderna; sin embargo, la Máquina Analítica de Babbage operaba de manera mecánica, en lugar de electrónicamente. Babbage vio un tipo de telegrafía similar a la desarrollada en Munich y entendió la relevancia del uso de la electrónica en su máquina. Pero, dado el estado del arte, fue impráctico para él (13). En poco menos de un siglo, sin embargo, los caminos iniciados por estas dos invenciones convergerían en la forma del computador ENIAC. Este computador, que se reconoce generalmente como el primer computador digital electrónico, fue desarrollado por Mauchly y Eckard, durante la II Guerra Mundial, en la Universidad de Pennsylvania. La era de la información había empezado.

Los términos “sociedad de la información” o “era de la información” son palabras zumbonas. A menudo, se usan ampliamente con sólo esfuerzos casuales para desentrañar su significado. Probablemente, para muchos, estos términos no significan más que las computadoras y otras tecnologías asociadas están en el futuro omnipresente de la vida, y que muchas personas necesitarán usarlas con considerable regularidad. También está claro que ha emergido una nueva manifestación de la condición humana, con una magnitud comparable a la de los dos adelantos anteriores, en la construcción de la cultura humana.

El rápido avance de la tecnología de la información durante las pocas décadas pasadas, es uno de los episodios más dramáticos en la historia de la ingenuidad humana. Como es bien conocido, el poder y el desempeño de la computadora tipo “laptop” de hoy día, que se vende por menos que \$2,000, es substancialmente más poderoso que las computadoras centrales de hace un par de décadas, que se vendieron en cientos de miles de dólares. Documentos como los proporcionados por Ong (26) y Goody (10) muestran claramente que la progresión de una tradición oral a una letrada, y de una letrada a una electrónica, cambiaron la condición humana. Cada paso ha alterado la relación entre la persona y su propia vida mental interna. También, cada paso ha tenido enormes consecuencias en la cantidad y naturaleza de la información dentro de la cultura. No es difícil reconocer que una persona, viviendo en la Oklahoma rural, tiene un tipo diferente de existencia que otra viviendo en el centro de Manhattan, debido a la diferencia en los ambientes físicos. De manera semejante, los cambios en el ambiente intelectual de la magnitud que han ocurrido con la creación del lenguaje, la escritura y la información electrónica, han tenido un impacto inmenso en

modelar la manera en la cual los humanos viven sus vidas.

La implicación más obvia de la revolución de la información es la expansión del conocimiento. Walter Ong estimó que, en los inicios de la historia humana, tomó de 10,000 a 100,000 años duplicar el conocimiento. Más tarde, tomó de 500 a 1,000 años duplicarlo. Actualmente, se duplica cada 15 años o menos (27). Dentro de la tradición oral, una persona podía, y lo hacía, aprenderse de memoria la totalidad del conocimiento de la sociedad. ¿Dónde está la persona que podría memorizar todo lo que se conoce en nuestra época? Dentro de la tradición escrita era posible, para personas sensibles, asumir la tarea de crear un conjunto de libros que contuvieran la totalidad del conocimiento humano en una manera organizada. ¿Quién podría construir una enciclopedia que pretendiera tener *todo* lo que se sabe en *todos* los campos del esfuerzo humano? En la medida en que el conocimiento se expande debido a la información tecnológica, es esta tecnología de la información la que ofrece las maneras de lidiar con la masiva expansión de conocimiento que está ocurriendo. El conocimiento que un individuo ha memorizado, o los libros que ha leído, es cada vez menos y menos una habilidad determinante o funcional. De manera creciente, es la habilidad de uno para actuar recíprocamente con las palabras, los números y las imágenes almacenadas en las computadoras, de maneras que logren proporcionarle información (en el sentido más completo de esa palabra), lo que determina la habilidad funcional.

Como fue el caso con la progresión de una tradición oral a una tradición escrita, la tradición nueva no reemplaza a la vieja, sino que la transforma. Los procesadores de palabras no automatizan meramente el proceso de escribir: lo transforman. Jay David Bolter proporciona un detallado y

reflexivo análisis del impacto del procesador de palabras en la escritura:

Cómo el escritor y el lector entienden la escritura, está condicionado por el carácter físico y visual de los libros que usan. Cada espacio físico escrito nutre una comprensión particular, tanto del acto de escribir como del producto, el texto escrito. En esta era tardía de la impresión, los escritores y los lectores todavía conciben todos los textos, el texto mismo, como localizado en el espacio de un libro impreso. El espacio conceptual de un libro impreso es uno en el que la escritura es estable, monumental y controlada exclusivamente por el autor. Es el espacio definido por perfectos volúmenes impresos que existen en miles de copias idénticas. El espacio conceptual de la escritura electrónica, en cambio, está caracterizado por la fluidez y una relación interactiva entre el escritor y el lector. Estos diferentes espacios conceptuales adoptan diferentes estilos y géneros de escritura, y diferentes teorías de la literatura (1).

Mientras que la epistemología, el estudio de la filosofía del conocimiento, es un interés activo de un pequeño porcentaje de personas, todo el mundo lleva con ellos una concepción de la naturaleza del conocimiento. La escritura, y más específicamente la tecnología del libro, han influenciado profundamente la manera en que las personas han pensado durante varias centurias acerca del conocimiento. La estructura del libro se volvió la estructura del conocimiento. El libro es lineal. Se divide en capítulos, cada uno de los cuales contiene un segmento unificado y cohesivo de la totalidad. El orden de la presentación está regido por la lógica que norma un orden de presentación. El libro tiene peso, y las palabras impresas en una página tienen una permanencia y una presencia física. Estas características del libro se transpusieron a la concepción del conocimiento con disciplinas cohesivas y distintas, con un orden

lógico siguiendo la estructura de la disciplina, y con durabilidad.

Así como las tradiciones de la cultura alfabetizada y la estructura del libro le dieron forma a la concepción de la naturaleza del conocimiento, las tradiciones emergentes de la cultura de la información proporcionan una nueva concepción de esta naturaleza. La metáfora del conocimiento cambia, de la basada en el libro a la basada en una pila colosal de hipermedios. El conocimiento se vuelve una red de conceptos con muchas sendas conectadas. Las ligas entre los conceptos se forman con base en una utilidad funcional más que en una lógica inmutable e intrínseca. En el contexto de una tradición de la información electrónica, el conocimiento es dinámico. Los libros de texto o los libros de referencia que se usan por varios años antes de que se produzca una nueva edición, parecen inapropiados, pero editar y corregir la información en un formato electrónico se logra fácilmente. La tradición electrónica, como la tradición oral, es mucho más análoga a un acercamiento comunal a la construcción del conocimiento, que la tradición impresa. Así como no había Einsteins o Newtons en las culturas orales, el adelanto del conocimiento en una tradición electrónica es probable que involucre menos adelantos que sean atribuibles al trabajo de un genio solitario.

La tecnología de la información no sólo afecta lo que sabemos y cómo llegamos a saberlo; también afecta lo que hacemos. La necesidad de cualquier habilidad particular es contingente al contexto de los individuos. La tecnología de la información provoca que algunas habilidades se conviertan en menos valiosas, al mismo tiempo que nuevas habilidades se vuelven más valiosas. Pocas personas en nuestra sociedad cuentan con la habilidad necesaria para cazar la comida para alimentarse a sí mismos. Hoy, uno requiere habilidades para ser un comprador eficaz en el supermercado local.

Las viejas habilidades pasan y las nuevas emergen. Muchos obreros que trabajaron con sus manos y llaves inglesas, taladros y herramientas de soldadura, ya no requieren de sus habilidades con esas herramientas, sino que ahora deben enseñar a sus manos habilidades para el uso del teclado, o a trabajar con programas de computadora que controlan máquinas que hacen lo que alguna vez ellos hacían con sus manos. El valor de ser hábil para deletrear de memoria cada palabra que utiliza una persona para escribir, es menos importante cuando el individuo escribe en un procesador de textos con verificador de ortografía. La tarea de buscar bases de datos no existía de manera significativa hace unas pocas décadas. Ahora es una habilidad de gran valor.

En el corazón de la diferencia entre una cultura alfabetizada y una cultura electrónica (y ciertamente en el corazón del asunto, cuando éste tiene que ver con el aprendizaje y las escuelas) está el cambio de un método de aprendizaje contemplativo a uno basado en la experiencia. En una cultura de escritura, los seres humanos aprenden alejados de lo que está sucediendo a su alrededor, leyendo acerca de eventos, conceptos, hechos, que otra persona ha resumido y estructurado. Una cultura electrónica, por otro lado, coloca a la persona en medio de experiencias que a menudo son crudas, no procesadas, y que, utilizando la jerga de la computadora, están en tiempo real. El carácter ordenado y de “retroceso” de la lectura, contrasta con el desaliño y la naturaleza de “zambullirse en el asunto” de las experiencias electrónicas. Así, no leemos sobre la Guerra en el Golfo Pérsico; la experimentamos en CNN. La preocupación de muchos es que eso que le llega a la persona en formatos electrónicos son sólo cuadros, que puede que no tengan significado más allá de la momentánea estimulación visual del auditorio. Tal crítica va más allá de la televisión o la multimedia y per-

tenece a la experiencia misma. La experiencia no es nada más —o menos— que las imágenes, sonidos, olores y tacto de lo que está ocurriendo. El viejo adagio es: la experiencia es el mejor maestro. Pero la experiencia no es un maestro infalible. Pensar y reflexionar no salen del cuadro en el aprendizaje experiencial. Pensar, evaluar y reflexionar es todo parte del “aprendizaje de la experiencia”, pero se mezclan en el proceso del aprendizaje en un modo más sutil, de manera menos conspicua que en los casos de “aprendizaje del libro”. La textura y el ritmo del aprendizaje, cuando están mediados por los recursos electrónicos, están en agudo contraste con lo que ocurre en el ambiente de la palabra impresa. Éste es el problema fundamental de las “dos culturas” de las escuelas en el presente: cómo los maestros de tradición alfabetizada tratan, y muy a menudo fallan, en enseñar a los estudiantes con tradición electrónica.

La tecnología de la información ha elevado sustancialmente la importancia de las imágenes en el aprendizaje. Hoy, la mayoría de las personas aprenden acerca de su mundo en imágenes a través de la televisión. Las imágenes son particularmente poderosas para engendrar una respuesta emocional. Una imagen de un niño hambriento en Mogadishu, o de estudiantes resistiendo la represión en Tianamen, tiene una inmediatez de impacto que supera muchas columnas de impresión en un periódico que relate la misma historia. Se ha otorgado creciente atención al uso de la visualización como un medio de presentar, en forma pictórica, inmensas cantidades de información. El usuario de tal información puede ahogarse en el mar de esta información en formas verbales o cuantitativas. El uso de imágenes en el aprendizaje preocupa a algunas personas, porque existe el temor de que contemplar imágenes es un acto que se puede hacer sin comprometer la

mente. Los libros ilustrados se consideran aceptables para los niños muy pequeños, pero los “comics” han descorazonado, normalmente, debido más al uso que hacen de las imágenes para contar la historia, que al propio contenido del cuento. Sin embargo, existe una rica tradición de científicos, planeadores y artistas que piensan con imágenes, y la capacidad de la tecnología de la información para presentar imágenes fijas y en movimiento extiende la paleta para los desarrolladores de recursos de aprendizaje. Para aquéllos de nosotros que hemos vivido y aprendido en una cultura alfabetizada, hay algo de desquiciado, si no de inválido, en la migración del aprendizaje con texto al aprendizaje con imágenes, pero es bastante probable que las personas en el futuro verán, en retrospectiva, las limitaciones de nuestro sesgo hacia el texto, mucho en la misma manera en que nosotros hemos observado el sesgo de las generaciones anteriores hacia el habla, en lugar de la palabra escrita.

Existe poco en la vida contemporánea que no haya sido tocado de manera significativa por la tecnología de la información. Claramente, esto ha causado una transformación fundamental en la manera en la que la gente trabaja. En un sentido, la computadora es la más reciente de una larga serie de máquinas, tales como las máquinas para la siega utilizadas en la industria textil en los inicios del siglo XIX, a finales de la Revolución Industrial. Las máquinas de segar (que en Inglaterra fueron destruidas a propósito por los obreros experimentados que fueron desplazados por esas máquinas en los incidentes Ludditas) y otras máquinas, tales como el almarrá del algodón, la pala de vapor y el taladro neumático, automatizaron el trabajo que anteriormente había requerido de una fuerte espalda o de una sostenida y especializada mano de obra. La computadora es realmente diferente de las máquinas de la Revolución Indus-

trial. Para usar las palabras de Shoshana Zuboff (40), que provee un análisis reflexivo del impacto de la tecnología de la información en el trabajo, es una “máquina inteligente”, y como tal, empezó un capítulo nuevo con respecto a la naturaleza del trabajo.

El programa de investigación “Administración en los años 1990” del MIT, emitió un informe titulado *La Corporación en los años 90* (23). Este informe contiene ricos detalles acerca de la naturaleza de los cambios en los niveles de producción, coordinación y manejo del lugar de trabajo. Los cambios radicales son visibles para cualquiera que camine en el piso de una fábrica. Uno puede encontrar poca gente, y muchos de los obreros están usando robots, instrumentación del control del proceso y sensores inteligentes. Menos notorio es el cambio en cómo los responsables de generar utilidades piensan acerca de su negocio. Hay una expresión utilizada por algunos en el negocio de la producción de los medios de comunicación: “puedo dárselo barato, rápido o bueno. ¡Escoja dos!”. Lo que la gente de negocios oye es: “nuestra compañía necesita producir un producto de calidad, a bajo costo y tener una ganancia. ¡Escoja tres!”. La tecnología de la información está en el corazón de las nuevas concepciones sobre cómo florecer —o por lo menos sobrevivir— en un mundo de nuevas expectativas, considerando costo y calidad. En palabras del editor de *La Corporación en los años 90*: “La tecnología de la información tiene un importante poder de propósito general para manipular símbolos usados en todas las clases de trabajo y, por consiguiente, como una ‘máquina de información’ puede hacer por los negocios lo que la máquina de vapor hizo en los días de la Revolución Industrial.”

Así como la tecnología de la información es la herramienta de trabajo de mayor influencia en la sociedad, la tecnología de

la información es también la fuente dominante de la recreación. Los padres y maestros normalmente desacreditan la gran cantidad de tiempo que los niños y las personas jóvenes pasan viendo televisión. Pero mirar una pantalla, ya sea en una televisión o en un vídeo-juego, es la aplastante fuente de recreación de niños y jóvenes, lo mismo que la televisión es la principal actividad recreativa de los adultos. Los vídeo-juegos, como la televisión, son criticados a menudo. Pero alguien, y a menudo ese alguien es un padre, gusta de los vídeo-juegos lo suficiente como para hacer de Sega y Nintendo una industria multi-millonaria en dólares (33).

Ha transcurrido algo menos de medio siglo desde que las primeras computadoras, grandes y torpes, aparecieron en la escena, y en los años subsecuentes han continuado los adelantos y una creciente penetración de la tecnología. Hay una curiosa similitud entre el propósito de la escritura en sus inicios, hace varios miles años, y el propósito de las primeras computadoras hace medio siglo. Ambos, la escritura y las computadoras, empezaron con un limitado papel en la conducta humana. Los primeros sistemas escritos y las primeras computadoras eran “devoradores de números”. En ambos casos, se usaron para tareas numéricas y también, en ambos casos, el poder del sistema simbólico que se desarrolló gradualmente movió la escritura o propulsó las computadoras a un papel inmensamente expandido. Del mismo modo, después de varias décadas de trazar el crecimiento de la expansión de la tecnología de la computadora, experimentados profesionales todavía pueden sorprenderse. En los inicios de 1993, Bill Gates de Microsoft y Andrew Grove de Intel predijeron ventas de las PC entre 35 y 40 millones, lo que era un incremento de 32 millones de ventas en un año bueno, como fue 1992. Las ventas reales fueron de

50 millones, 25 a 40 por ciento más alto de lo previsto (9).

Los esfuerzos por predecir al mundo lo que creará esa tecnología de la información puede caer víctima de una trampa fatal si existe la presunción de que en algún momento, en el futuro previsible, se habrá completado el proceso. No existe ninguna razón para creer que alguien vivo hoy verá la realización de este proceso o el logro de estabilidad respecto al desarrollo de esta tecnología; continuará estando con un final abierto para las generaciones por venir. Sin embargo, hay varios temas dominantes que es probable que configuren la expresión de la tecnología en los años venideros:

- **Mejoras en el diseño de los microprocesadores y reducciones en los costos.** La capacidad de los microprocesadores continuará aumentando, así como disminuirán los costos. El primer microprocesador se construyó en 1971, y en menos que 20 años, para 1989, se produjo el primer micro-procesador que contenía más de un millón de transistores. Para el año de 1976, después de cinco años de producción del transistor, el total de todos los transistores fabricados por la industria de la computación era aproximadamente 100 mil millones, que son equivalentes al número de neuronas en el cerebro humano. Los científicos de Intel predicen que un solo *chip* que pueda contener entre 50 y 100 millones de transistores, se producirá alrededor del cambio de siglo. Con 100 millones de transistores en un *chip* se requerirían solo 1,000 procesadores para producir una computadora con tantos transistores como neuronas hay en el cerebro. Gelsinger y sus colegas de Intel sostienen que cuando los sistemas con cientos de miles de millones de transistores estén disponibles en los inicios del siglo próximo, será posible

preguntar: “¿Cuándo pondremos el primer cerebro en un solo *chip*?”(8).

Incluso, con los adelantos dramáticos en el diseño del *chip* a lo largo de las pasadas dos décadas, las capacidades del *hardware* existente son una restricción en el diseño de las aplicaciones. Permanece una gran brecha entre la manera en que la mente procesa la información y la manera en que lo hacen las computadoras. Esta brecha se reducirá con las mejoras en el diseño de los *chips*, que pronto harán de las supercomputadoras de hoy reminiscencias de la Apple IIe. Cuando esto suceda, el precio del almacenamiento computacional y su rapidez disminuirán. Nadie sabe lo que un gigabyte de almacenamiento o 100 MIPS de velocidad de procesamiento costará en el año 2000, pero todo el mundo sabe que será bastante barato y, probablemente, considerablemente más barato que cualquier predicción actual.

Los incrementos en el poder de procesamiento no son equivalentes a incrementar los caballos de fuerza de un automóvil, lo que ha tenido significado cuantitativo en términos de la velocidad con la cual el vehículo puede llevar carga. Los incrementos en el poder de procesamiento tienen importancia cualitativa en habilitar nuevas aplicaciones para ser desarrolladas. Mientras que es posible extrapolar a partir de aplicaciones existentes y especular acerca de mejoramientos que resultarán de incrementos en el poder de procesamiento, nadie sabe lo que los inventores podrán construir cuando puedan sostener en sus manos el poder de procesamiento de cientos de millones de transistores.

- **Redes.** Hace sólo una década que se libraban batallas entre los proponentes de las computadoras centrales y los defensores del microordenador. Con la

capacidad incrementada de las microcomputadoras, muchos (yo entre ellos) se prepararon para officiar en el entierro de las “mainframes”. Lo que muchos dejaron de ver fue el crecimiento de las redes de área amplia. Finalmente, en la competencia entre los microordenadores o la computación distribuida, y las “mainframes” o computadoras centrales, el surgimiento de las redes hizo a ambos ganadores. El uso de las computadoras para crear redes para la comunicación y de acceso a la información, se ha movido, de ser un tema importante, a ser uno dominante en el uso de la tecnología. Siglas asociadas con las redes, tales como BBS y FTP, están emigrando de los usuarios de las computadoras al público en general. Para 1993, poco más de una década después que el primer BBS, o tablero de boletines por computadora, abriera en California y Chicago, había más de 60,000 a todo lo ancho de la nación (34). El crecimiento masivo de la Internet demuestra el interés rápidamente creciente en el uso de las redes. En julio de 1994 había 3.2 millones de máquinas a nivel mundial en la Internet. Esto representa un incremento de un 81 por ciento por arriba del año anterior. Nadie sabe el número de personas que usa la Internet, pero es mucho más grande que el número de máquinas conectadas.

- **Portabilidad.** Los adelantos en las tecnologías inalámbricas en los pocos años pasados, ofrecen la perspectiva de hacer uso de los virtualmente infinitos recursos del espectro de vibraciones electromagnéticas. En los próximos años, los adelantos en la tecnología inalámbrica, junto con el aumento en la instalación de fibra óptica, reducirá el costo de transmisión de la información que requiere anchos de banda más grandes, tales como el vídeo y las co-

municaciones en ambos sentidos. Andrew Grove, de Intel, lo puso de manera sucinta: “Usted piensa que los precios de la computadora se están desplomando. Espere hasta que vea lo que pasa con los anchos de banda” (9).

Por supuesto, la eliminación de los alambrados también mejora la portabilidad de los aparatos que están listos para miniaturizarse, debido a los adelantos en la tecnología del “chip”. Las máquinas más pequeñas, que no se conectan por cables, también se mejorarán con capacidades de despliegue mejores. La capacidad de despliegue de un equipo típico de televisión es básicamente equivalente a 62 puntos por pulgada. Las pantallas con 200 a 300 puntos por pulgada (que es equivalente a una impresión láser) estarán disponibles. Lo mismo que la escritura no eliminó la lectura, sino que la transformó, la tecnología de la información no eliminará la lectura en papel, sino que cada vez más se incrementará la lectura en pequeñas pantallas portátiles. Las pantallas con despliegue de información, a un nivel de calidad comparable con una revista a color bien impresa, a un costo por palabra que es substancialmente menor que el costo de la misma palabra impresa en papel, tendrá el efecto de mover mucho de lo que se lee a formatos electrónicos. Dado el hecho de que la mayor parte de la información que se produce en este momento está ya en formato electrónico, el paso extra de imprimirla en papel se reservará sólo para aquellos que desean el papel para satisfacer necesidades emocionales o prácticas.

- **“Todo es dato”.** Desde nuestro punto de vista, es irónico que la invención digital del Sr. Morse fuera desplazada por el aparato analógico del Sr. Bell. El futuro de las señales analógicas, tales como las que usa la televisión, no pare-

ce prometedor. El mundo bifurcado de los datos computacionales en formato digital y señal de televisión se está acabando. Como uno de mis colegas frecuentemente me recuerda: “Todos es dato”. La eficacia y utilidad del almacenamiento y la transmisión de la información, ya sea en imágenes, sonidos o palabras y números en formato digital, es substancialmente mayor que en formato analógico. Lo analógico es una tecnología apropiada para un mundo de transmisión del siglo XX, no para un mundo en red del siglo XXI. En *La vida después de la televisión*, Gilder lo pone de esta manera: “La industria de la computadora converge con la industria de la televisión en el mismo sentido que el automóvil convergió con el caballo, la televisión convergió con el “nickelodeon”, el procesador de palabras convergió con el tablero de dibujo y la publicación digital convergió con la máquina de linotipo y la prensa” (9).

- **Aplicaciones.** Las primeras aplicaciones para computadoras se orientaron a la manipulación de información numérica. El software estadístico y de procesamiento numérico fue el uso dominante de las primeras computadoras. La computadora era una máquina calculadora excelente. Conforme la tecnología se desarrolló, surgieron nuevas aplicaciones. Aplicaciones tales como los procesadores de palabras y las hojas de cálculo no representaban maneras nuevas de hacer viejas tareas, sino que eran nuevas maneras de hacer cosas nuevas. Durante los próximos varios años habrá nuevas invenciones de software que irán más allá de las simples mejoras a las aplicaciones existentes ([p.e.], avances de la versión 3.0 a la versión 4.0). Continuarán surgiendo nuevas aplicaciones. Por ejemplo, hay esfuerzos para desarrollar aplicaciones tales como proce-

sadores de ideas que se pueden usar para manipular conceptos, ideas y pensamientos, de manera similar a la que el procesador de palabras habilita al usuario para manipular palabras. El desarrollo de software especializado para explotar todo el potencial de los grupos de trabajo mediados por computadora, generalmente llamado “group-ware”, acaba de empezar. Ésta es una área todavía en espera de la “aplicación asesina”, o, más probable, las “aplicaciones asesinas”. Tan primitiva e incómoda como es la realidad virtual actualmente, se volverá más y más realista y experta en engañar a la mente para hacerle creer que lo que existe sólo en el ciberespacio, existe en el espacio real. La percepción visual, auditiva, olfatoria y táctil de ambientes generados por cadenas de datos, se volverá tan real que las diferencias entre la realidad virtual y la realidad “real” parecerán ser una distinción trivial. De seguro será un mercado de realidad virtual para la pornografía y para la violencia. Se podrán obtener las fantasías sexuales y homicidas más fuertemente atractivas sin temor de ser acusado de algún delito. Algunas aplicaciones educativas son obvias, tales como el uso en el aprendizaje de idiomas para habilitar a la persona a aprender francés en la Francia virtual, o aprender sobre astronomía haciendo un viaje por el espacio, o entender biología humana embarcándose en una atractiva expedición dentro del cuerpo humano. Más allá de aplicaciones obvias, tales como éstas, hay también todavía por explorar un desconocido continente de aplicaciones de estas simulaciones y realidades virtuales para propósitos de aprendizaje.

- **Tecnología de la información vs computadoras.** En todo este documento, el término “tecnología de la infor-

mación” se ha usado generalmente más bien que “computadoras”. Pensar acerca del impacto de esta tecnología está ordinariamente truncado si uno piensa acerca de él en términos del microcomputador. Los microordenadores son sólo la manifestación normalmente más utilizada para el manejo de la información electrónica. Durante los próximos años, múltiples y diversas máquinas surgirán y se desarrollarán, y cada vez será más claro que ese proceso de información representa una categoría en lugar de una entidad.

La escuela pública norteamericana ha permanecido generalmente impenetrable al impacto de la tecnología de la información. Muchas de las discusiones sobre la tecnología de la información y las escuelas se han enfocado en la pregunta: ¿Cómo puede la tecnología de la información ayudar al personal escolar a alcanzar las metas y los propósitos de las escuelas? En esta formulación, las escuelas son el “caballo” y la tecnología de la información es la “carreta”. Todavía, en realidad, el caballo y la carreta están invertidos.

Por generaciones anteriores, el sistema americano de instrucción se vio como uno de los grandes logros de esta nación. Ésta ya no es la percepción popular, pero en realidad, no es que las escuelas se hayan deteriorado, sino que el mundo ha cambiado a su alrededor, haciendo anacrónico mucho de lo que sucede en ellas. El impacto de la tecnología de la información en las escuelas trasciende lo que las escuelas hacen y afecta lo que las escuelas son.

LA ESCUELA PÚBLICA NORTEAMERICANA COMO UNA INSTITUCIÓN

Pocos aspectos de vida son lugares tan comunes como las escuelas. Los edificios escolares son un lugar donde todo el mundo

en la sociedad ha pasado algún tiempo, algunos tanto como 20 años o más. Si una persona se convierte en padre o madre, él o ella están de nuevo de vuelta en la escuela cuando vigilan la educación de sus hijos. Todo el mundo sabe lo que sigue en las escuelas. En este contexto, puede parecer bastante peculiar hacer la pregunta: ¿qué es la escuela pública norteamericana? Esta pregunta requiere que se conteste, no en términos de un inventario de lo que los estudiantes y maestros hacen dentro de las aulas, sino en cuanto a lo que la escuela pública norteamericana significa para la sociedad norteamericana con relación al aprendizaje y la socialización requerida por los niños.

La escuela pública norteamericana es una institución, y el término “institución” es clave para entender lo que es, así como para comprender los cambios que vulneran las escuelas como resultado de la tecnología de la información. En su connotación, el término “institución” lleva con él un vago significado honorífico que sugiere algo de importancia y permanencia. A menudo, hay algo más que el uso superficial del término institución como un concepto explicativo, del mismo modo que pensar la escuela pública norteamericana como una institución es muy útil para cualquier esfuerzo por darle sentido a lo que la escuela pública es, porque es lo que es y cómo encaja en la sociedad norteamericana.

Muchos de los que creen que la escuela debe ser reformada, reestructurada, reingenierada o reinventada, usan la experiencia reciente de los negocios y la industria americanos para indicar lo que se necesita hacer. Hay, sin embargo, una diferencia importante entre la escuela y la empresa. Ambas, la escuela y la empresa, son organizaciones. Como tales, ambas son entidades cohesivas conformadas por elementos, cada uno de los cuales lleva a cabo una función especializada necesaria para lograr

las metas para la que se formó la organización. Aún así, la empresa y la escuela representan dos tipos diferentes de organizaciones. John Meyer y sus colegas han proporcionado un análisis útil de la diferencia entre organizaciones en contextos técnicos, tales como la empresa, y organizaciones en contextos institucionales, tales como la escuela:

Las estructuras de las organizaciones formales surgen principalmente por dos procesos. Primero, las tecnologías complejas y los ambientes sociales con intercambios complejos (tales como los mercados) adoptan el desarrollo de estructuras burocráticas racionalizadas para coordinar de manera eficiente el trabajo técnico. . . Segundo, las estructuras institucionales emergen de tipos definidos de papeles y programas dados como racionales y legítimos. . . El surgimiento de la fábrica refleja el primer proceso, y el surgimiento de la escuela refleja el segundo (22).

La “organización técnica” existe para *hacer* algo. El propósito de la empresa como una organización es producir productos y servicios de una manera que genere utilidades. El término “al grano” (que se ha convertido es una metáfora popular) es mucho más que una manera de hablar para la empresa. Las cifras al final del libro de contabilidad son el criterio crítico, aceptado por todos dentro de la empresa, de la salud organizacional de la empresa. La estructura organizacional es efectiva en la medida en que la organización es hábil para hacer lo que se necesita hacer, [p.e.] producir bienes comerciables o servicios para obtener una ganancia. Aunque la empresa está afectada por valores sociales que van más allá de la producción específica o de las metas de servicio de la empresa (tales como las preocupaciones medioambientales o raciales, o la equidad de género), éstos no son la *raison d’être* de la empresa, sino de hechos de la vida con los que debe contender, de mala o de buena gana.

La escuela, como organización, existe en un contexto institucional. La “organización institucional” existe para *ser* algo. Es en este sentido que Meyer y Rowan señalan que “las escuelas modernas producen educación para la sociedad, no para los individuos o las familias” (21). Esto no es negar que los maestros individuales o los administradores se esfuerzan para —y lo hacen— proporcionar servicios a los niños y sus padres. Más bien significa que para la escuela, a diferencia de la empresa, las creencias compartidas por los miembros de la sociedad acerca del papel que juega para el bienestar percibido de la sociedad, es de importancia crítica. La magnitud con la cual se percibe que alcanza su mandato social, es “el grano” de la salud organizacional de la escuela.

Las creencias compartidas son más que un rasgo deseado de una sociedad: son una necesidad absoluta. La comunidad o la sociedad se desintegran ante la ausencia de un conjunto central de creencias aceptadas. Los sociólogos se refieren a las creencias compartidas como los “mitos racionales” de la sociedad, que son el armazón estructural de las instituciones (22). Son mitos, no en el uso popular de ese término, como ser falsos, sino en el sentido de estar amplia y profundamente sostenidos por los miembros de la sociedad.

Los mitos son el nervio ideológico que mantiene juntos a los individuos como una comunidad. El asunto de la verdad o la falsedad de los mitos es irrelevante en la medida en que los mitos son declaraciones de valor que no se prestan a sí mismos para validación empírica. “Las creencias son racionales en el sentido en que identifican propósitos específicos sociales, y entonces especifican, a manera de reglas, cuáles actividades deben llevarse a cabo (o qué tipos de actores deben emplearse) para alcanzarlos” (37).

Una de las tareas más importantes de la sociedad es asegurarse que cada generación sucesiva adquiriera el conocimiento, las tecnologías, las habilidades, las costumbres y los afectos que se requirieron para mantenerse a sí misma. En el último siglo, tomó lugar y fue aceptada una estructura de creencias acerca de la manera en la que se educaría a los niños. Las escuelas han existido desde los primeros días de la colonización, pero en los inicios del último siglo, la escuela pública americana se creó como institución.

De 1830 a 1860, el tamaño de los Estados Unidos creció en 1'234,321 millas cuadradas y la población creció de 12'866,020 a 31'443,321. En 1820 sólo el 7.2 por ciento de la población vivía en áreas urbanas, pero para 1860, ésta había crecido en un 20 por ciento. En 1820 había sólo 12 ciudades con una población de 10,000 habitantes o más. Para 1860, había 101 ciudades en los Estados Unidos con una población de 10,000 habitantes o más, y ocho de ellas tenían más de 100,000 habitantes. En 1826, se admitieron 10,837 inmigrantes en los Estados Unidos. De los 10,837, la mayor parte (7,708) eran de Inglaterra o Irlanda. Durante las décadas de 1850, más de 3 millones de inmigrantes entraron a los Estados Unidos, con grandes porcentajes de Europa del sur.

La industrialización, la urbanización y la inmigración transformaron la sociedad norteamericana y engendraron problemas para una nación en transición. Las ciudades se volvieron artefactos de productividad con la concomitante enfermedad, pobreza y crimen. Muchas personas sintieron que la falta de hogar, el vicio y el alcoholismo estaban fuera de control. En la década de 1830 hubo numerosos actos de violencia callejera. Los objetos de la ira de las chusmas eran a menudo inmigrantes o católicos. Durante medio siglo, el Partido Know-Nothing, con su plataforma de "big-otry",

fue el partido político de crecimiento más rápido en América. El éxito del Partido Know-Nothing fue una consecuencia de la opinión ampliamente sostenida, incluso por muchos que no se afiliaron a él, de que el "American way of life" estaba en riesgo.

De manera coincidente con el gran dolor social en la nación, una fiebre de reforma barrió el país. Nunca ha habido un período de más intenso espíritu de reforma en Norteamérica que el segundo cuarto del siglo XIX. La agenda de la reforma fue por una amplia gama de causas: abolición, templanza, derechos de las mujeres, vegetarianismo, prisiones y tratamiento de los dementes. Surgieron numerosas organizaciones que reflejaron el fervor y el optimismo de aquéllos que empezaron con ellas: Sociedad para la Supresión del Vicio y la Promoción de las Buenas Costumbres; Los Amigos de la Reforma Universal; La Sociedad Boston para la Instrucción Moral y Religiosa de los Pobres; La Asociación Nueva York para el Alivio de las Mujeres Respetables, Viejas e Indigentes; y la Sociedad Americana y Extranjera Anti-Esclavitud, por nombrar sólo algunas. Dorothea Dix viajó miles de millas en su esfuerzo para reformar el tratamiento de los dementes. Susan B. Anthony trabajó por la causa de los derechos de las mujeres y la templanza. William Lloyd Garrison inició la causa de la abolición.

El tema que trascendió lo específico de las reformas del siglo XIX fue el establecimiento de instituciones sociales para crear una sociedad más perfecta. Creyeron que el bienestar de los individuos estaría reforzado y protegido por las instituciones sociales en lugar de ser amenazado por ellas. El optimismo de los reformadores se extendió a lo largo de un amplio rango de nuevas instituciones. El insano manicomio no se creó como último recurso para cerrar con llave y mantener lejos los desconcertantes y asustadizos especímenes de la

humanidad; más bien, el manicomio fue una manifestación de la creencia de que un asilo propiamente construido podría curar virtualmente cualquier incidencia de enfermedad mental (35). Otras instituciones, tales como el reformatorio y las penitenciarías, se basaron en las mismas creencias optimistas acerca del potencial de estas organizaciones para cambiar a las personas y resolver problemas sociales.

La educación fue uno de los puntos focales del movimiento de reforma de los inicios del siglo XIX. La sociedad más perfecta que los reformadores buscaron construir, tenía claras y obvias implicaciones educativas. Aunque el movimiento de la reforma educativa se centró en Nueva Inglaterra, hubo personas en todo los Estados Unidos que dedicaron sus vidas a la creación de una nueva y mejor manera de educar a la juventud norteamericana. James G. Carter y Horace Mann en Massachusetts, Henry Barnard y Thomas H. Gallaudet en Connecticut, Calvin Stowe en Ohio, John D. Pierce en Michigan, John Swett en California, Calvin H. Wiley en Carolina del Norte, y Robert J. Breckinridge en Kentucky, fueron algunos de los más prominentes reformadores educativos. Se unieron no sólo por una causa común, sino por asociación e interacción. Se leyeron libros y correspondencia unos a otros, y entraron en contacto entre sí en las muchas organizaciones y asociaciones educativas que florecieron.

Las reformas del siglo XIX fueron una reacción al enfoque a la educación que había prevalecido en los Estados Unidos desde los primeros días de la colonización en los años iniciales del siglo XIX. La educación fue un tema importante en los primeros días de la colonización norteamericana. Los primeros asentamientos europeos en Norteamérica vinieron al Nuevo Mundo en una época de una gran revolución de la información en Europa. Ellos

habían salido de Inglaterra en medio de una explosión de la información. En el siglo anterior a la emigración a Norteamérica, había habido una expansión tremenda de la alfabetización, con la rápidamente extendida disponibilidad de los libros en lo vernacular. Como consecuencia, había menos dependencia de la tradición oral y una mayor confianza en los libros para cada faceta de la vida. Había una profusión de libros relativos a todos los aspectos de la vida, desde la agricultura hasta la conducta personal. El costo de los libros era tal que, por primera vez en la historia, la palabra grabada era accesible a un mercado masivo. La abundancia de información valiosa que se volvió disponible por medio de los adelantos en la tecnología de la impresión, puso importancia creciente en la alfabetización. Se requería la alfabetización si uno estaba dispuesto a leer varios manuales, los almanaques y la información técnica en todos los campos, que se volvían cada vez más abundantes.

La actitud de las personas en el siglo XVI hacia su revolución de la información era similar a la actitud de las personas en el siglo XX hacia la nuestra. Algunos la lamentaron, otros se olvidaron de ella, pero muchos, sobre todo las gentes de la clase media de las ciudades, la vieron como la base para una vida mejor. Robert Ryece, un amigo de John Winthrop, el gran líder puritano, le escribió en vísperas de su viaje a Norteamérica, en el Arbella: “Qué duro será para uno, criado entre libros y hombres sabios, vivir en un bárbaro lugar donde no hay ningún aprendizaje y menos civilización” (4). Cuando salieron de la Inglaterra civilizada hacia el indomado Nuevo Mundo, había miedo de perder la cultura de la patria. La educación era la profilaxis contra el barbarismo. Así, los puritanos trajeron sus libros con ellos al Nuevo Mundo, pero aún de mayor importancia, trajeron con ellos la creencia de que la educación

era un importante medio para alcanzar la prosperidad en la tierra y la salvación en el cielo.

El hogar fue la primera agencia educativa de la sociedad temprana norteamericana y el primer agente para la educación en la comunidad puritana no era el estado o la iglesia, sino la familia. Esto no significaba que sólo los padres eran los maestros de sus niños; más bien, se hicieron muchos arreglos, dependiendo de las circunstancias, para que ocurriera la educación; y de hecho, los colonos estaban prontos a establecer escuelas. En esencia, todo el mundo en la comunidad puritana era potencialmente un maestro. Los niños adquirirían la instrucción:

En cualquier parte y por todas partes, no sólo en los salones escolares, sino en las cocinas, las casas de los pastores, las iglesias, los salones de reuniones, los cobertizos erigidos en los campos y las tiendas levantadas en los pueblos. . . los pupilos fueron enseñados por padres, tutores, clérigos, lectores, preceptores, médicos, abogados, artesanos, tenderos. . . (4)

La manera en que la educación se dio en el hogar o el lugar de trabajo fue informal, y tenía que trabajarse dentro de la propia vida personal, en la medida que el ritmo diario de la vida lo permitía. Era común para los niños aprender a leer, escribir y cifrar dentro del hogar, con padres, hermanos mayores o hermanas, otros parientes o vecinos proporcionando la instrucción. Por ejemplo, como cualquier joven en los inicios del siglo XVIII, Horace Mann aprendió a leer siguiendo a su hermana alrededor de la casa, mientras ella hacía sus quehaceres, recitando una copia de la gramática de Noah Webster (20). Los ministros, que tenían habilidades en idiomas clásicos, con frecuencia servían de tutores para niños que buscaban entrar a la universidad, visto que el conocimiento del idioma clásico era

el equivalente del siglo XIX al SAT para la admisión en la universidad.

Abundaba la propiedad de la escolarización. Había muchas personas disponibles para aquellos que estaban dispuestos a pagar por instrucción o tutoría. Se podía comprar tutoría para la instrucción primaria en lectura, escritura y aritmética, y para los más avanzados, instrucción en griego, latín, geometría, topografía, navegación y teneduría de libros. Los padres adinerados podían contratar a un maestro para extender, complementar o reemplazar su propia instrucción. El amo privado podía proveer instrucción para todos los niños de los empleados, junto con los niños de otros parientes o amigos. Los que quisieran adelantar su posición para un aprendizaje más avanzado, podrían asegurarse los servicios de un maestro, lo mismo como un estudiante privado que en una escuela, en el hogar del tutor o en el negocio.

Ser aprendiz era también un medio muy importante para el entrenamiento profesional y vocacional. El ser aprendiz era la manera en la que las personas se especializaban en agricultura, tiendas, manufactura, comercio especializado y las profesiones de medicina y leyes. En el caso de la medicina, había una forma bastante normal de aprendizaje. En el caso de las leyes, el aprendizaje variaba, dependiendo de las tendencias del maestro (5).

Así, el sabor de la educación en los inicios del siglo XVII y en el siglo XVIII, estuvo caracterizado por dos elementos: responsabilidad personal y medios diversos. Dependía del individuo determinar la magnitud de la educación necesaria para él mismo y para sus niños. Era incumbencia del individuo alcanzar la educación requerida en una manera que proporcionara el mejor ajuste entre las circunstancias de la vida personal y las metas educativas. En sus escritos acerca de la etapa colonial y la

temprana era nacional, Cremin dice: “La variedad, entonces, era la regla, y con ella la improvisación, la imitación, el ensayo y error —cualquier desarrollo histórico allí terminaba de cualquier forma, menos de manera uniforme y lineal” (6). Pero entonces, por un período de 30 años, a mediados del siglo XIX, una forma sumamente diferente de educación surgió en Norteamérica:

Los arreglos casuales de los siglos XVII, XVIII e inicios del XIX, no pueden ser considerados los verdaderos progenitores de los sistemas escolares que conocemos hoy en día. Para finales del siglo XIX, la organización, alcance y papel de la escolarización se había transformado fundamentalmente. En lugar de unas pocas escuelas casuales dispersas en los pueblos y en el país, existían en la mayoría de las ciudades verdaderos sistemas educativos: fatídicamente articulados, graduados por edades, agrupaciones de escuelas jerárquicamente estructuradas, principalmente libres y a menudo de manera compulsiva, administradas por expertos de tiempo completo y progresivamente enseñadas por staff especialmente entrenado. Sin ser más adjuntos casuales del hogar o del aprendizaje, las escuelas eran instituciones altamente formales, diseñadas para jugar un papel crítico en la socialización del joven, el mantenimiento del orden social y la promoción del desarrollo económico (15).

Los reformadores del siglo XIX vieron la abigarrada situación educativa del siglo XVIII, cuando la educación ocurría en muchos sitios de distintas maneras, de forma disfuncional. No obstante, el enfoque a la educación que había prevalecido desde los primeros días de la era colonial, a través de los primeros años de la república, había servido bien al pueblo norteamericano. La insatisfacción con el viejo enfoque de la educación era una consecuencia de los grandes cambios que estaban ocurriendo en la nación y la emergencia de nuevas creencias, un nuevo mito racional sobre cómo

los niños debían adquirir el legado cultural de sus antepasados. Si había una palabra que englobaba la esencia de los cambios que los reformadores buscaban establecer, era la palabra “sistema”. En palabras de uno de los reformadores, James Carter, el movimiento de la reforma buscó un “sistema consistente totalmente desarrollado” (2). Los reformadores del siglo XIX crearon “el sistema escolar”, no sólo en el sentido jurisdiccional utilizado para referirse a un distrito particular de la escuela, sino también como el sistema de escolarización que iba a ser la manera en la que la sociedad manejaría lo que tenían en común las acciones humanas asociadas con la transmisión del conocimiento, las habilidades, disposiciones y sensibilidades requeridas para mantener la sociedad.

Los norteamericanos del siglo decimonónico estaban grandemente influenciados por la educación europea que a finales del siglo XVIII estaba en las fases tempranas de la reforma educativa que se extendería a los Estados Unidos. Varios informes escritos detallando los éxitos de la educación europea alcanzaron un amplio y numeroso grupo de lectores influyentes en los Estados Unidos. La concepción fundamental del movimiento de reforma en Europa era el establecimiento de la escuela como la primera agencia social para la educación de los jóvenes. Esta creencia surgió de la preocupación acerca del abandono de la educación de los niños de los campesinos. De manera concomitante, había una creencia compartida entre los involucrados con la reforma escolar, de que lo escolarizado, sistémica y sistemáticamente, podía producir personas jóvenes con el conocimiento y la disposición que se requería para asegurar la prosperidad económica y la tranquilidad doméstica. Allí estaba, creyeron, una pedagogía que descansaba en una fundamentación científica que podía asegurar que se logran los contenidos que el estado nece-

sitaba inculcar en cada niño. Las leyes débiles, que requerían apoyo paternal o ciudadano para las escuelas, se sustituyeron por leyes que establecieron apoyo estatal para las mismas y, a la vuelta del siglo XIX, asistencia escolar obligatoria.

La idea de que se le ha dado más responsabilidad a la escuela, a través de los años, es inexacta. La amplia naturaleza de la misión de la escuela no fue construida por acrecentamiento, sino por mandato constitucional. Calvin Stowe, el marido de Harriet Beecher Stowe, fue uno de los varios americanos que fueron a Europa a examinar la educación europea e informar acerca de ella a la legislatura de Ohio. Su informe fue presentado al gobernador de Ohio en 1837. Fue extensamente distribuido y se volvió bastante popular. Él escribió lo que sigue:

Se deben dejar los niños implícitamente a la disciplina de la escuela. No se puede hacer nada a menos que el maestro tenga el control total de sus alumnos en horas escolares y fuera de la escuela también, en la medida en que conciernan las reglas de la escuela. Si los padres interfieren de cualquier manera, o se sobrepone a los arreglos del maestro, puede atribuírseles a ellos si la escuela no es exitosa (38).

De manera similar, las palabras de Horace Mann en su tercer informe anual al Consejo de Educación de Massachusetts, expresan la convicción de que la escuela era el instrumento que debería ser usado por la sociedad para mantenerse a sí misma:

Las escuelas comunitarias derivan su valor del hecho que son un instrumento, más extensivamente aplicable a la masa entera de los niños, que cualquier otro instrumento alguna vez inventado. Son un instrumento, por medio del cual los hombres buenos en la sociedad pueden enviar influencias redentoras a esos niños, que sufren bajo la calamidad de lina-

je vicioso y asociaciones domésticas malignas. El mundo está lleno de pruebas lamentables de que la institución de la familia existiría por un número indefinido de generaciones, sin mitigar los horrores del barbarismo. Pero la institución de las Escuelas Comunitarias es el vástago de un estado avanzado de civilización y es incapaz de coexistir con la vida bárbara, porque, de prevalecer el barbarismo, podría destruir las escuelas; deben prevalecer las escuelas, ellas podrán destruir el barbarismo (19).

La creencia de que la escuela podría lograr las funciones intelectuales y socializadoras de la educación, era bastante funcional para una nación cada vez más industrial y urbana. La concepción de la escolarización como *el* lugar, en vez de *un* lugar donde los niños adquieran el conocimiento y la habilidad que requerirán para volverse miembros efectivos de la sociedad, ha permanecido como la creencia prevaleciente por un siglo. Aun cuando existen muchos recursos de aprendizaje no escolarizado, y aunque muchos individuos puedan hablar del impacto de estos recursos en sus propias vidas, éstos han sido típicamente percibidos como auxiliares de la escolarización, como los medios para educar a los niños y a la juventud. Las personas educadas han sido las personas escolarizadas. De igual manera, carecemos de términos adecuados para referirnos al arreglo de recursos educativos tales como libros, televisión, clubes, cines, amigos, padres y otros adultos que harían importantes contribuciones en términos de los conocimientos, habilidades y actitudes individuales. Se hace referencia a ellos como la “educación no formal”, y se definen así en cuanto a que no están en referencia con la escolarización. Incluso, aquéllos que no estiman su escolarización, tienden a contestar la pregunta, “¿donde obtuviste tu educación?” nombrando una escuela. La vida se divide en dos segmentos. El primer segmento es el

período de escolarización. Después, hay un comienzo o un inicio del segundo segmento cuando se espera que el individuo se vuelva un miembro activo y productivo de la sociedad.

Mucha de la estructura económica de la sociedad descansa en la creencia de que las monedas y los billetes son más que pedazos de metal y papel, así como también una creencia sostenida que mantiene la estructura de la escuela, es que los certificados, diplomas y grados son más que atractivos documentos, y que certifican la competencia. La emisión de certificados oficiales como pasaportes sociales validan la escuela y son validados por la escuela. La certificación informa al individuo cómo la escuela evalúa sus habilidades, pero también, y de manera más importante, informa a la sociedad. En la medida en que se autoriza a la escuela a emitir certificados que afectan el estatus social y la movilidad económica, la escuela necesitará ser tomada seriamente si el individuo o sus padres perciben que han recibido los servicios adecuados o no. El poder de las escuelas como “casa de moneda” del dinero social es significativo sólo en la medida en que la moneda es valiosa. La acreditación de las escuelas, la certificación estatal de los maestros y la estandarización de los planes de estudios, constituyen las maneras en las que el estado intenta asegurar el valor de los diplomas.

Los reformadores creyeron que un requerimiento crítico para un sistema eficaz de educación era el entrenamiento del maestro. En uno de los más importantes informes europeos que fueron ampliamente leídos por líderes educativos y políticos, Victor Cousin, que había sido comisionado por el gobierno francés para producir un informe en las escuelas prusianas, proveyó una descripción laudatoria del sistema escolar prusiano e incluyó una larga descripción del entrenamiento del maestro. Cousin argumentó que ese entrenamiento del

maestro era un aspecto esencial de la efectividad de sus escuelas. La habilidad y la manera de conducirse del maestro era el elemento crítico para alcanzar el cambio que había sido requerido.

Los esfuerzos para establecer el apoyo estatal para las escuelas normales en los Estados Unidos empezaron en los años 1820, y muchos comprometidos en el esfuerzo de la reforma vieron esto como la clave del movimiento de la reforma. James Carter, un miembro de la legislatura estatal en Massachusetts, fue uno de los líderes en el establecimiento de las escuelas normales en ese estado. En 1824 y 1825, Carter publicó una serie de ensayos en el Boston Patriot argumentando en favor de las escuelas normales y explicando porqué era apropiado y necesario el apoyo del estado. En sus palabras:

Será de poco beneficio, por ejemplo, para la legislatura del Estado, asignar grandes partidas directamente para el apoyo de las escuelas, hasta que pueda asegurarse un gasto juicioso de ellas. Y en orden de [hacer] esto, debemos tener hábiles maestros a mano. Hará poco bien clasificar a los niños hasta que tengamos los instructores a mano. No hará absolutamente ningún bien constituir un tribunal independiente para decidir las calificaciones de los maestros mientras no hayan tenido las oportunidades necesarias para alcanzar estándares propios. Y no hará ningún bien pasar por alto e informar acerca de su éxito, cuando sabemos de antemano que no tienen los medios para tener éxito (2).

Los campeones para el entrenamiento del maestro no venían de las líneas de los maestros y administradores actuales, sino que eran cuadros de líderes políticos y religiosos. Una figura eminente en la historia de las escuelas normales fue el reverendo Charles Brooks, que viajó de pueblo en pueblo en Massachusetts, disertando acerca del apoyo del estado para las escuelas nor-

males. Brooks organizó una serie de convenciones y proveyó una plataforma para personajes notables, tales como Daniel Webster y John Quincy Adams, que también hablaron acerca de la necesidad de las escuelas normales. El reverendo Brooks, que había hecho agotadores campañas para las escuelas normales, declaró la convicción subyacente que lo había motivado a él y a los otros que habían creado la escuela normal: “Así como es el maestro, así es la escuela” (18).

La campaña en la legislatura de Massachusetts, para el apoyo estatal de las escuelas para preparar maestros, adquirió considerable momentum en los años finales de la década de 1820. En 1827, el representante Carter, que presidía el Comité de Educación, presentó un reporte a la legislatura que exigió establecer un “Seminario para la Instrucción de Maestros Escolares”. La propuesta de Carter falló por un voto. El debate continuó y 10 años más tarde, el 19 de abril de 1837, la legislatura estableció un Consejo de Educación. La creación del Consejo demostró la importancia del desarrollo de las escuelas normales, porque Horace Mann (que servía entonces como Presidente del Senado de Massachusetts) fue seleccionado para presidir el Consejo. Mann creyó en la necesidad de crear un sistema para preparar a los maestros y se comprometió, sin reservas, al éxito de la aventura de la escuela normal. En un momento dado, cuando los fondos para el esfuerzo de las escuelas normales fueron escasos, vendió los libros de su biblioteca personal para conseguir el dinero requerido.

Hubo una considerable oposición para la fundación de escuelas normales, pero con el liderazgo de Mann y con un regalo de 10,000 dólares, de Edmund Dwight, un miembro del consejo estatal, las fuerzas en la legislatura que se oponían a las escuelas normales, fueron neutralizadas. Un año

más tarde, miembros de la legislatura de Massachusetts intentaron acabar con el apoyo del estado para las escuelas normales. Los antagonistas de las escuelas normales, que las consideraban innecesarias, argumentaban que cualquiera que había enseñado debía saber cómo enseñar (18). En una carta a Henry Barnard, en 1851, Cyrus Pierce, el director de la primera escuela normal en Lexington, Massachusetts, explicó lo que había esperado lograr. Él estuvo de acuerdo en que los maestros podrían adquirir por ensayo y error, a lo largo del tiempo, los poderes y las habilidades requeridos para enseñar efectivamente, “pero mientras los maestros aprendieran así, era seguro que los alumnos deberían sufrir” (34). La escuela normal aseguraría que “los maestros pudieran estar preparados para entrar en su trabajo, no sólo con esperanza, sino casi con la seguridad del éxito” (34). Un esfuerzo substancial en la legislatura de Massachusetts para rescindir las escuelas normales y devolverle a Dwight la porción no usada de sus fondos, falló, y éstas continuaron extendiéndose más allá de Massachusetts y a otros estados.

En sus inicios, el entrenamiento del maestro estaba desasociado de la educación superior. Las escuelas normales eran escuelas más semejantes a las secundarias que a las universidades, y se puso considerable énfasis en equipar a los estudiantes con conocimiento acerca de los contenidos que se esperaba que ellos fueran a enseñar. Mientras que cierto número de escuelas normales eventualmente evolucionaría a facultades y universidades, la conexión inicial entre la educación de los maestros y la educación superior se orientó por distintos caminos. Las cátedras en didáctica o pedagogía se empezaron a establecer en las universidades norteamericanas en el último cuarto del siglo XIX. Para 1892, el Comisionado de Educación de los Estados Unidos reportó que existían cátedras de pedagogía en 31

instituciones, cátedras de pedagogía combinadas con otras disciplinas, tales como filosofía o ciencia mental, en otras 45, y clases en ocho universidades adicionales (28).

Ya desde 1890, la Universidad de Nueva York tenía establecida una Escuela de Pedagogía que ofrecía cursos para los grados de Maestría y Doctorado en Pedagogía (28). La introducción de cátedras y cursos en pedagogía se consiguió con firmes críticas en la universidad, que consideró que eran insubstanciales o inapropiadas para los estudios universitarios. Abraham Flexner, que había encabezado esfuerzos para reformar la educación médica, se vio involucrado en esfuerzos para instalar los estudios de pedagogía en el nivel universitario. En 1919 tuvo éxito en asegurar fondos para la fundación de una escuela de graduados en educación, en Harvard. Una década más tarde, sin embargo, Flexner tuvo que estar de acuerdo con críticos en que a la instrucción proporcionada en las escuelas de educación le faltaba rigor académico, y que había degenerado en un enfoque de simples problemas prácticos que se podían resolver por “experiencia, lectura, sentido común y una buena educación general” (30). Flexner estaba preocupado porque la naturaleza de los programas en las escuelas de educación disuadiría a los intelectualmente competentes a entrar en ellas. A pesar de los esfuerzos de los críticos, el entrenamiento del maestro y otros programas relacionados, tales como las escuelas para administradores, consejeros, especialistas en planes de estudios, etc., continuaron desarrollándose en las universidades y muchas escuelas normales continuaron en un camino que las estaban convirtiendo en universidades. La meta de personas como Mann, Carter y Brooks, para el entrenamiento universal del maestro, se llevó a cabo, pero el beneficio del entrenamiento en cuanto a la mejora de la instrucción ha sido un asunto de conside-

rable debate desde su período inicial en la época actual.

Fue así como las grandes reformas del siglo XIX institucionalizaron la escolarización. Eventualmente, todos los aspectos principales de los cambios que buscaron fueron alcanzados. Se establecieron las secciones estatales de educación y se regularon los programas de las escuelas por medio del establecimiento de requisitos de currículos y la autorización de licencias para maestros. Los estados requirieron a los distritos locales que proporcionaran escuelas elementales y secundarias libres, y promulgaron leyes para la asistencia obligatoria. Se establecieron normas para los edificios escolares y su mobiliario. Se especializó el entrenamiento y se requirió autorización para aquéllos que buscaban trabajo como maestros. Los distritos desarrollaron currículos estandarizados y graduados por edades. La instrucción por grupos reemplazó al método de recitación. Se proporcionaron libros de texto a los estudiantes. Se inauguró el control centralizado, al nivel de los distritos, acerca de los sitios para la construcción de los edificios escolares. El concepto de un sistema público escolar era nuevo, y extrañó a muchos hace 150 años. Se dio por hecho, se hizo axiomático. Incluso, nuevas creencias acerca de la naturaleza del conocimiento, que fueron una consecuencia de la tecnología de la información (discutida anteriormente) y cambios en la comprensión acerca del aprendizaje, que también fue estimulado por los desarrollos en la tecnología de la información (discutida más adelante), desafiaron la estructura que Mann y sus colegas pusieron en juego.

EL SER HUMANO COMO UN APRENDIZ NATURAL

Ha habido muchas respuestas a la pregunta: ¿Qué es lo que distingue a los seres huma-

nos de otras formas de vida animada? Para Platón, el ser humano estaba caracterizado como un bípedo sin plumas. Para el ensayista inglés William Hazlitt, el ser humano era la única criatura que ríe y llora. En términos técnicos, la especie humana se llama *homo sapiens*, el hombre sabio. La capacidad del ser humano para pensar, aprender y adquirir conocimiento, determinó ser la característica que lo distinguía de otros primates. Otros animales aprenden, como es evidente en cualquier ida al circo, pero ninguna otra forma de vida en la tierra exhibe una capacidad cognitiva comparable a la del ser humano. La humanidad reside en el sistema nervioso central.

La habilidad para aprender no es una capacidad adquirida, sino natural en los seres humanos. El ser humano es un aprendiz desde el momento de su nacimiento hasta el momento de su muerte, a menos que lo evite alguna anomalía en el cerebro. En las primeras horas después del nacimiento, el infante aprende a amamantarse del pecho o del biberón. Muy rápidamente, el bebé aprende a diferenciar la cara de su madre de otras caras. El niño aprende habilidades motoras, tales como comer con utensilios en la mesa y andar; habilidades cognitivas, tales como hablar; y habilidades sociales, tales como maneras aceptables y no aceptables de tratar a otros, así como distinciones en la conducta apropiada para las diferentes personas con quienes él o ella entran en contacto. El niño pequeño aprende un lenguaje y, en muchas sociedades, aprenderá más de un idioma. Los niños adquieren información y habilidades, ya sean o no instigados o deliberadamente asistidos por sus padres u otros adultos. Cualquiera que haya empleado algún tiempo vigilando a un niño, no puede menos que concluir que el aprendizaje es un proceso natural.

Al pensar en el ser humano como un aprendiz natural, es importante tener dos

cosas en mente. Primero, el “aprendizaje” no es un término honorífico, sino descriptivo. Decir que el ser humano es un aprendiz no es un cumplido *per se*. Las personas aprenden cosas malas, así como cosas buenas. Los niños aprenden lenguajes, matemáticas, cómo tocar el piano, etc., pero también pueden aprender prejuicios, a fumar droga, a hacer un cortocircuito para robar carros, etc. El aprendizaje de las cosas malas no es necesariamente una tarea menos impresionante cuando se juzga la complejidad de la tarea del aprendizaje. Es, por ejemplo, probablemente más fácil aprender la ocupación de un vendedor en un restaurante de comida rápida, que aprender la ocupación de un ladrón de carros exitoso. Segundo, decir que los individuos son aprendices naturales no implica que todos puedan demostrar esa capacidad en la misma magnitud. Las personas aprenden cómo aprender, y pueden volverse más o menos interesadas en el aprendizaje y más o menos eficaces en el proceso.

En el siglo pasado ha habido miles de estudios acerca del aprendizaje humano. La vasta preponderancia de estos estudios se ha enfocado en el aprendizaje en las escuelas, y en la medida en que una proporción substancial de la población de niños escolarizados por edades tiene problemas de aprendizaje en la escuela, es entendible que mucha de la literatura se haya dirigido hacia las patologías del aprendizaje. Mucha menos atención se ha dedicado a entender el aprendizaje natural, o el aprendizaje en aquellos casos en los cuales el proceso no está estructurado y regulado por otros, pero se entretiene en las situaciones de la vida diaria de la persona. En estas situaciones, el aprendizaje ocurre aunque no haya alguien formalmente designado como un maestro que dirija el proceso.

En un pequeño libro escrito hace tres décadas, titulado *Cómo Aprenden los Niños* (12), John Holt discute cómo aprenden los

niños cuando hay mínima o nula intervención del adulto. Holt usó sus experiencias como maestro en una aula de quinto grado, pero estaba menos interesado en la comprensión de cómo aprenden los niños cuando se les prescribe el proceso por sus maestros, que en observar cómo aprenden los niños cuando no se requiere que sigan reglas de procesos establecidas por los adultos en su ambiente. Holt resume su concepción acerca del estilo de aprendizaje natural de los niños pequeños, en el siguiente pasaje de su libro:

El niño es curioso. Desea darse cuenta de las cosas, hallar cómo trabajan las cosas, ganar competencia y control sobre sí mismo y su ambiente, hacer lo que puede ver que otras personas hacen. Es abierto, receptivo y perceptivo. Él no se cierra a sí mismo hacia el extraño, confuso, complicado mundo que lo rodea. Lo observa de cerca y, cuidadosamente, trata de tomarlo. Es experimental. No observa meramente el mundo alrededor de él, lo prueba, lo toca, lo pesa, lo dobla, descansa en él. Para saber cómo trabaja la realidad, trabaja en ella. Es intrépido. No teme cometer errores. Y es paciente. Puede tolerar una cantidad extraordinaria de incertidumbre, confusión, ignorancia. No tiene que obtener significado instantáneo en cualquier situación nueva. Está deseoso y es hábil para esperar a que le llegue el significado, aunque le llegue muy despacio, de lo que hace usualmente (12).

Uno de los lugares donde hay un trabajo serio y sustancial, normalmente en proceso, para entender el aprendizaje como un proceso natural, es el Instituto para las Ciencias del Aprendizaje en la Universidad del Noroeste. Se estableció en 1989, con el financiamiento de Anderson Consulting y Ameritech. Los empleados incluyen 21 maestros e investigadores, 42 especialistas de contenido y programadores, 50 estudiantes graduados y 20 internos y profesores visitantes. El Instituto se dedica a la tarea de realizar investigaciones acerca del

aprendizaje humano como un proceso natural, y a hacer uso del conocimiento obtenido de estas investigaciones para construir nuevos medios para mejorar el aprendizaje en el lugar de trabajo y, por tanto, en las escuelas.

Roger Schank, el director del Instituto, junto con Chip Cleary, uno de sus estudiantes graduados, son autores de un "hyperlibro" que está disponible en la WWW, titulado "Máquinas para la Educación". Este libro presenta sus ideas sobre lo que está mal con la educación y el papel de la tecnología educativa para reformar las escuelas. La perspectiva del libro en el aprendizaje natural es similar a la de Holt. Como Holt, ellos ven como disfuncional el tipo de aprendizaje que ocurre en las escuelas:

En las escuelas públicas, desde los primeros hasta el duodécimo grado, mucha de la rutina de la clase se forma por medio de un énfasis en el aprendizaje por repetición, una adhesión estricta a los libros de texto estandarizados y a los cuadernos de tareas, y un plan de estudios que a menudo se refuerza con los ejercicios y las prácticas. Los métodos y el plan de estudios están modelados por las preguntas que aparecen en las pruebas estandarizadas, administradas a cada niño desde el cuarto año. El éxito no significa ser capaz de hacer algo. El éxito viene a significar "el éxito académico", un asunto de aprendizaje para funcionar dentro del sistema de aprendizaje de la respuesta "correcta", y de hacerlo bien en múltiples exámenes selectos. El éxito también significa, tristemente, aprender a no hacer preguntas difíciles. Cuando preguntamos cómo lo están haciendo nuestros niños en la escuela, normalmente significa: "¿se están midiendo en función del estándar prevaleciente?", en lugar de: "¿la están pasando bien y se sienten entusiasmados con el aprendizaje?" (36).

Se deben tomar algunas precauciones para poner al descubierto la distinción entre el aprendizaje escolar y el no escolar, o en

romantizar al niño como lo hace Holt. Hay aulas donde lo que pasa con los niños se parece mucho a una situación de aprendizaje natural, y es mucho más fácil saber qué está mal en las escuelas, que hacer lo que es correcto. No obstante, las condiciones listadas por Schank y Cleary, tales como el plan de estudios estandarizado, las expectativas de niveles de grados, así como una cada vez más extensa cantidad de información que se espera que los maestros “cubran”, propician un ambiente de aprendizaje que, con demasiada frecuencia, crea una situación donde hay tanto que enseñar que no queda tiempo para aprender.

No es una coincidencia que dos libros recientes en aprendizaje y tecnología, uno de Donald Norman y el otro de Seymour Papert, den considerable atención al aprendizaje informal o natural. Para aquéllos acostumbrados a “navegar en Internet”, al “aprendizaje justo a tiempo”, a los “hipermedia” y las comunidades virtuales, la escuela o el aprendizaje formal están demasiado confinados. El interés en usar la tecnología en aplicaciones instruccionales no es nuevo. Hace sesenta y ocho años, S.L. Pressey publicó un ensayo titulado “Un aparato simple que da pruebas, resultados, y enseña” (31). En ese ensayo, Pressey describió el plan para una máquina que se usaría como un “maestro automático”. Hacía uso de una máquina de escribir para desplegar preguntas y proporcionar retroalimentación para las respuestas correctas o incorrectas. La tecnología computacional permite la producción de versiones más sofisticadas de los “maestros automáticos” de Pressey. Estas aplicaciones, en tanto que emplean gráficos más detallados y procedimientos interactivos más avanzados, son fundamentalmente similares al “maestro automático” de Pressey, y muchas provienen de una orientación conductista, de un aprendizaje programado. Los incrementos en el almacenamiento, despliegue y poder

de procesamiento de los sistemas de cómputo, proveen a los diseñadores con la capacidad de ir más allá del diseño de máquinas de enseñanza y crear “máquinas de aprendizaje” o, para usar el término de Papert, “máquinas de conocimiento”. Tales aplicaciones colocaron en la mano del usuario un rico ambiente informacional que es accesible de cierto modo que se acomoda a los intereses del usuario. “Las máquinas de aprendizaje” se basan en una orientación que pone al aprendiz en control del proceso de aprendizaje, y que es compatible con la orientación del aprendizaje natural. Ejemplos tempranos de estas aplicaciones han aparecido desde hace pocos años en forma de variadas aplicaciones multimedia.

En su libro titulado *Cosas que nos hacen inteligentes* (24), Donald A. Norman nos previene del hecho que la tecnología multimedia se puede usar para proporcionar aplicaciones que personifican lo peor de lo que está mal con el aprendizaje escolar, o lo mejor de lo que es posible con el aprendizaje natural. Norman distingue entre el aprendizaje escolar y el aprendizaje natural o informal.

Norman cita el trabajo de Mihaly Csikszentmihalyi, quien escribe sobre “experiencias de flujo”. Las experiencias de flujo ocurren cuando la persona está totalmente involucrada en la tarea que tiene a mano. Los maestros podrán decir a sus estudiantes: “¡Pongan atención!”, y aunque tal advertencia provoque que el estudiante parezca estar atento, no hay ninguna convicción de que realmente lo esté. La experiencia de flujo sólo puede pasar cuando las metas y el desafío de la tarea capturan la atención del individuo. Muchos observadores de la vida en las aulas, así como maestros, han expresado preocupación sobre la desobligación de los estudiantes en lo que deben aprender. La falta de compromiso de los estudiantes en su instrucción, evidente

en muchas situaciones de aprendizaje formales, desde el jardín de niños hasta la universidad, es la antítesis de las “experiencias de flujo”.

El libro de Seymour Papert, la *Máquina de los Niños* (29), está subtítulo “Repensando la Escuela en la Era de la Computadora”. Papert contrasta dos diferentes orientaciones en la educación: “instruccionismo” y “construccionismo.” Instruccionismo es la creencia de que la manera de alcanzar un mejor aprendizaje es enseñar mejor. El construccionismo, en cambio, concibe el aprendizaje como un proceso manipulativo y constructivo. Marca una conexión directa entre la construcción en los dominios físicos y mentales y ve el aprendizaje como una actividad que involucra la creación de estructuras mentales para el aprendiz, con las que se organiza y sintetiza la información y la experiencia que los individuos encuentran en el mundo. Papert, de manera similar a otros que han lidiado con el tema del aprendizaje natural, enfatiza el aprendizaje concreto y basado en la experiencia. Exige aprendizaje que tiene sus raíces en experiencias concretas, en vez de ese que existe como abstracciones que flotan libremente. Quizás una de los más radicales supuestos de esta perspectiva es que los niños pueden confiar en encontrar el conocimiento que requieren. Si uno concibe el aprendizaje como una actividad que es repugnante para el individuo, o si uno cree que hay un paquete de contenido que se puede y se debe instalar en las mentes de todos los estudiantes, entonces la confianza en el aprendiz está injustificada. Si se rechazan estas dos concepciones, como lo hacen personas como Papert, Holt y Schank, entonces la confianza en el aprendiz es realmente apropiada. La tarea para aquéllos involucrados con la educación de los jóvenes, como Papert lo presenta, es cuidar que los niños estén apoyados material, psicológica e intelectualmente, en su

su esfuerzo por aprender. Él sostiene que, “el tipo de conocimientos que los niños necesitan más es el conocimiento que los ayudará a obtener más conocimiento”(29).

Holt, Schank y Papert son sólo lo más reciente de una larga línea de personas conscientes de las discrepancias entre el aprendizaje escolar y el aprendizaje como un fenómeno humano natural. Rousseau publicó *Emile* en 1762, y Pestolozzi abrió una escuela en Yverdon en 1805. Rousseau como teórico y Pestolozzi como practicante, ganaron un alto grado de reconocimiento por su trabajo. En ambos casos, presentaron una concepción del aprendizaje que puso énfasis en el interés y la experiencia del niño, y vieron el aprendizaje del niño, más bien que la didáctica del maestro, como la llave del proceso. La escuela de Pestolozzi fue visitada por el zar de Rusia y por los reyes de España, Holanda, Prusia, Dinamarca, Wurtemberg y Sajonia.

John Dewey, que tuvo el infortunio de que su trabajo se volviera popular principalmente en la forma de interpretaciones desarrolladas por sus discípulos, que diluyeron y satanizaron sus ideas, vio este asunto más claro que la mayoría, y lo presentó directamente, como ningún otro, hace casi un siglo:

Lo que se aprende en la escuela es, cuando mucho, sólo una pequeña parte de la educación, una relativamente superficial parte de educación; y todavía, lo que se aprende en la escuela hace distinciones artificiales en la sociedad y marca a las personas aparte unas de otras. Consecuentemente, exageramos el aprendizaje escolar comparado con lo que se gana en el transcurso ordinario de la vida. Tenemos, sin embargo, que corregir esta exageración, no por despreciar el aprendizaje escolar, sino buscando dentro de ese extensivo y más eficaz entrenamiento, dado por el curso ordinario de eventos, para iluminar las mejores maneras de la enseñanza dentro de las paredes de la escuela.

Los primeros años de aprendizaje proceden rápidamente, y seguramente antes de que los niños vayan a la escuela, porque ese aprendizaje está estrechamente relacionado con las motivaciones proporcionadas por sus propias capacidades y las necesidades dictadas por sus propias condiciones. Rousseau fue casi el primero en ver que ese aprendizaje es una cuestión de necesidad; es una parte del proceso de auto-preservación y de crecimiento. Si queremos encontrar cómo se produce la educación de manera más exitosa, vayamos a la experiencia de los niños, donde el aprendizaje es una necesidad, y no a las prácticas de las escuelas, donde es en gran medida un adorno, una superfluidad, e igualmente, una imposición mal recibida (7).

No es notorio que el contraste entre el aprendizaje dentro de y fuera de las escuelas haya sido observado por una larga línea de practicantes y teóricos educativos, en la medida en que las diferencias son visibles para un observador razonablemente cuidadoso. Los discípulos de John Dewey, más notablemente William H. Kilpatrick, intentaron —y generalmente fallaron— en tener su pastel y también comérselo. Buscaron implementar las concepciones de Dewey sobre el aprendizaje natural y el aprendizaje experiencial, mientras mantenían intactas las convenciones esenciales del sistema de instrucción que por los inicios de este siglo era bien aceptado. En la medida en que la tecnología de la información provoca más y más trascender el dominio de la escuela en la agenda para el aprendizaje en nuestra sociedad, la orientación expresada por Dewey hace un siglo, o por personas como Papert y Schank en meses recientes, se vuelven cada vez más plausibles como una base para el diseño de las experiencias de aprendizaje. Las restricciones de la educación formal no estorban a la persona que está diseñando oportunidades de aprendizaje para los individuos en el lugar de trabajo o en el hogar.

Este resumen del pensamiento en el aprendizaje natural lleva a tres puntos importantes. Primero, las escuelas no son dueñas del aprendizaje del niño. Los niños están continuamente comprometidos con el aprendizaje, y aunque el aprendizaje que ocurre en su vida fuera de la escuela puede ser tejido en su ambiente de maneras que lo harían menos evidente que cuando se sientan en un aula con un maestro parado delante de ellos, presentando unos conceptos o información, no obstante, aprenden. A lo largo de la civilización, la escolarización ha sido sólo una de las maneras por las que los humanos han aprendido lo que necesitaban aprender para funcionar. Hasta muy recientemente (cuando se introdujo en el contexto de la civilización humana), la magnitud de la población escolarizada fue muy reducida.

Segundo, la tecnología de la información ha generado un interés en el aprendizaje natural y proporcionado los medios para crear nuevos ambientes de aprendizaje. Mientras que un cuadro de diseñadores y vendedores de tecnología de la información está intentando desarrollar usos de la tecnología que encaje en las condiciones existentes, las tradiciones y los procedimientos de las escuelas como realmente son, hay otro y más importante cuadro que intenta hacer uso de la tecnología para promover el aprendizaje con menos compromiso, hacia donde se produce el aprendizaje, o qué tan bien se adapta a las expectativas del “establishment” educativo acerca de su validez. Esta orientación enfatiza el aspecto motivacional, actitudinal, del aprendizaje. El estudiante podrá no ser capaz de salirse de la clase aburrida, pero, ciertamente, él o ella pueden apagar el aburrido programa multimedia. La tecnología de la información es particularmente compatible con la no-linealidad y la textura experiencial del aprendizaje natural.

Tercero, muchos de los que son aprendices inadecuados en el contexto escolar, parecen no tener ninguna discapacidad particular cuando aprenden en contextos fuera-de-la-escuela. La habilidad de aprender no es una característica humana esotérica: es bastante normal. La alta incidencia de patologías del aprendizaje en las escuelas tiene mucho, mucho menos que hacer con cualquier invalidez orgánica o funcional de los aprendices, que con lo que se les dice a los estudiantes que aprendan y cómo se les dice que deben aprenderlo. Los diseñadores de materiales educativos que usan la tecnología de la información pueden enfocar su atención en los requisitos del aprendizaje de los usuarios más que en las necesidades y los requerimientos de las organizaciones dentro de las que se supone que se va a producir el aprendizaje.

EL FUTURO DEL APRENDIZAJE Y LA ESCOLARIZACIÓN EN LA SOCIEDAD NORTEAMERICANA: CONCLUSIONES E IMPLICACIONES.

El siglo XIX fue un período de construcción de la institución. Fue una época de grandes cambios en los Estados Unidos y una época en la que los hombres y las mujeres creyeron en su poder de crear instituciones para resolver los problemas urgentes causados por los cambios. Las prisiones podrían eliminar el crimen. Los asilos para dementes pondrían fin a las enfermedades mentales. Los reformatorios abolirían la delincuencia juvenil. Las escuelas financiadas por el estado eliminarían la ignorancia, crearían un populacho instruido y moldearían ciudadanos honorables para la República. Los sistemas escolares apoyados por el estado serían el “crisol” donde los niños de diversos orígenes se encontrarían y serían instruidos en una manera que aseguraría el mantenimiento del “American way of life”.

Los reformadores fueron exitosos al dar cuenta de su visión de la escolarización por todos los Estados Unidos. Promulgaron las leyes y políticas que se requirieron para institucionalizar las escuelas públicas. Como resultado del trabajo de los reformadores, las escuelas se volvieron *el* lugar —en vez de *un* lugar—designado por la sociedad para transmitir la tradición cultural a cada sucesiva generación. La política pública toleró, pero no alentó, la formación de enfoques alternos tales como las escuelas parroquiales o privadas. Los rasgos básicos de las escuelas, implementados por los reformadores del siglo XIX, han resistido el disgusto y las críticas de los reformadores de días posteriores. La durabilidad del sistema americano de escolarización está en función de una arquitectura que era particularmente armoniosa con el contexto ideológico de los tiempos. Pero los tiempos han cambiado.

La tecnología de la información es la fuerza principal que está generando la gran transformación de lo económico, lo político y la vida social en los años recientes. La información se ha vuelto central en cada dominio de la vida humana y está omnipresente en cada lugar de acción de la existencia humana. Los seres humanos siempre han tenido la tarea de obtener, integrar y usar la información como una base para sus pensamientos y acciones, pero en ningún momento de la historia, la vida diaria para el predominio de la población los ha puesto en tal proximidad con los recursos informacionales de la cultura. El valor económico y social de ser informado nunca ha sido más grande que ahora, y no hay ninguna razón para esperar que éste disminuya. La imprenta no convirtió a todo el mundo en un autor, pero extendió substancialmente el número de este tipo de personas. Tampoco la publicación de escritorio y las redes convertirán a todo el mundo en productores de información, pero experimentamos ya una explosión en el

mentamos ya una explosión en el número de personas que producen y publican información, y más acceso a estas herramientas pueden sólo expandir más allá el porcentaje de la población que producirá y como consumirá información. Dentro de este contexto, la escolarización y el aprendizaje asumen un carácter diferente al que han tenido en el pasado. El papel de la escolarización en general, y la escuela pública norteamericana en particular, está cambiando.

Como se discutió anteriormente, una de las consecuencias de la alfabetización fue el establecimiento de escuelas como enclaves separados del “continuum” económico y de la vida social de la comunidad. El aprendizaje estaba “descontextualizado” y se proveía en términos de habilidades genéricas, o como información que se guarda en la mente de uno para ser usada más tarde, cuando el individuo se vea de nuevo involucrado en actividades fuera de la escuela. La implicación fundamental de una cultura de la tecnología de la información para el aprendizaje y la escolarización es que ese aprendizaje se vuelve “contextualizado” y se convierte en parte y parcela de la vida diaria. Esto no significa que las escuelas desaparecerán, pero significa que ya no tendrán la presencia dominante en la sociedad con respecto a la transferencia de la cultura de una generación a la siguiente. El personal de las escuelas que no entienda este nuevo mundo de aprendizaje dentro del que vive, es probable que esté llevando sus propias organizaciones al olvido o la irrelevancia.

Más específicamente, respecto a la escuela pública norteamericana, se hace cada vez más claro que experimentamos una desinstitutionalización de la educación en el sentido que la escuela pública es menos y menos aceptada como la indispensable y principal instrumentalidad para educar a la juventud norteamericana. Mientras que la

instrucción en el hogar no es un movimiento de masas, un número considerable de niños es educado en sus hogares. Las escuelas por mandato constitucional se han establecido en varios estados. La televisión se ha convertido en la fuente dominante de aprendizaje alrededor del mundo. Millones de personas usan la Internet como un medio de tener acceso a la información y al aprendizaje sobre una variedad casi infinita de temas. Parece haber unas pocas personas, más allá del círculo de educadores públicos, que discuten la idea de establecer escuelas aparte del control de las autoridades educativas locales.

La creencia en el poder de las instituciones no prevalece entre los ciudadanos de fines del siglo XX. Mucha de la justificación para el “establishment” de la escuela pública norteamericana provino de la creencia de que un sistema de escolarización con el cual educar al rico, al pobre, a los inmigrantes y a la clase media establecida, era el medio de asegurar una cultura común que congeniara con la vida política, social y económica norteamericana. La magnitud con la que la escuela pública norteamericana alcanzó esta misión es un tema de debate entre aquéllos que creen que sirvió para aglutinar los diversos subgrupos de la sociedad norteamericana en una entidad cohesiva, y aquéllos que creen que sirvió para los propósitos de una clase media blanca, anglo-protestante. El optimismo de las personas en el siglo XIX acerca del poder y el valor de las instituciones, exageraron el caso, pero el pesimismo de la generación actual acerca de las instituciones probablemente también es exagerado; no obstante, el “crisol”, “la escuela común” y la regularización, no son temas que resuenan en la Norteamérica contemporánea. Ahora, “opción”, “diversidad” y “desregulación”, son los sinónimos.

El panorama de la educación norteamericana en la parte más tardía del siglo XX

se parece más y más a como estaba en el período colonial, en los primeros días de la República. El abigarramiento que caracterizó el enfoque de la educación aparece mucho más compatible con la naturaleza de una sociedad de la información que con la uniformidad y la linealidad de las condiciones diseñadas por los reformadores del siglo XIX. El padre que se preocupa acerca del desarrollo intelectual de su niño puede comprar materiales de aprendizaje en el supermercado o a través de un servicio en la red. El personal escolar que está comprometido con el bienestar de los jóvenes a los que sirven, necesita estar trabajando confortablemente con otras organizaciones y proveedores de recursos de aprendizaje como socios, más que como el agente a cargo.

Muchas personas se dan cuenta de que las tecnologías de la información necesitan volverse, de alguna manera, parte de las escuelas. Las personas esperan ver computadoras en las aulas y creen que los estudiantes deben pasar algo de su tiempo en las escuelas trabajando con ellas. Las mesas directivas de las escuelas y las agrupaciones de padres han cuidado de que haya computadoras en las escuelas. Hay pocas escuelas en los Estados Unidos donde uno no pueda encontrar computadoras en las aulas, centros de medios de comunicación o laboratorios de cómputo, y no es difícil identificar maestros, aquí y allá, que están haciendo un interesante, y en algunos casos poderosos, uso instruccional de las computadoras. Desgraciadamente, hay todavía un apreciable número de defensores de la tecnología en las escuelas que parecen enfocarse más en hacer que las computadoras se usen en las escuelas, que en el valor educativo de cómo se usen las computadoras. El éxito no debe medirse por cuántas computadoras hay en las escuelas, qué tan a menudo se están usando, o cómo pueden integrarse en los planes de estudios existen-

tes —muchos de los cuales son irrelevantes o anticuados. Nada se gana usando la tecnología de la información en las escuelas para volverlas un anacronismo más eficiente. El peligro de esto es real en la medida en que muchos defensores de la tecnología en las escuelas tengan una concepción del siglo XXI de la tecnología, y una concepción del siglo XIX del conocimiento y el aprendizaje. El desafío es usar la tecnología de la información para crear escuelas en un ambiente conducente al desarrollo de individuos que tengan la capacidad y la inclinación para usar los inmensos recursos de la tecnología de la información en su propio y continuo crecimiento intelectual y la expansión de sus habilidades. Las escuelas deben volverse lugares donde sea normal ver niños comprometidos en su propio aprendizaje.

Insertar la educación escolarizada en una cultura de tecnología de la información es una tarea mucho más difícil que hacerlo para los negocios o las fábricas. Lo que la industria norteamericana requirió con objeto de hacer los cambios necesarios para sobrevivir en una era informática, fue que los líderes de la Norteamérica corporativa entendieran la naturaleza de lo que se necesitaba hacer y trabajaran con otros dentro de la organización para instrumentar los cambios. Ésa no fue una tarea fácil, pero los líderes corporativos no tenían que hacer que el público en general aceptara el hecho de que encontrarían un ambiente notablemente diferente cuando ellos entraran a una planta industrial automotriz en 1990, en contraste con cómo habría lucido la planta en 1950. El público general no tiene creencias detalladas acerca de lo que piensa que sea una buena fábrica, aparte de la creencia que una buena fábrica produce un buen producto. El público general tiene creencias (o, para usar la terminología de la discusión anterior, “mitos racionales”) relativas a las escuelas, que a menudo están fuertemente

fuertemente sustentadas. Las creencias sobre la naturaleza de las escuelas y la escolarización, sostenidas por padres, ciudadanos y políticos, ya sea que estén articuladas o no, fijan los parámetros por medio de los cuales se perciben las actividades legítimas y apropiadas en las aulas. El punto difícil de la crisis para las escuelas es la discordancia entre las creencias existentes acerca de las escuelas y la escolarización, y las concepciones acerca del conocimiento y el aprendizaje engendradas por los desarrollos de la tecnología de la información. Se necesita crear un nuevo mito racional.

La historia de la tecnología audiovisual en las escuelas ha establecido un precedente que necesita ser superado. Radio, teléfonos, audiocinta, proyectores de película, diapositivas, televisión, etc., todos se veían como medios para ser usados por los maestros con objeto de ayudarlos para mejorar la enseñanza. Un eslogan popular es que la computadora es una “herramienta”. En tanto que las aplicaciones de la computadora son herramientas, la idea de que las computadoras son sólo medios para un fin, es una equivocación seria acerca de la magnitud en la cual la tecnología de la información representa cambios esenciales en la creación y transmisión de la cultura. Aquéllos que desean determinar la magnitud en la cual las escuelas usan la tecnología de la información para cambiar más que meramente los aspectos cosméticos de las escuelas, necesitan empezar por preguntarle al personal escolar lo que ya no hacen, o lo que han eliminado de la escuela debido al uso de la tecnología de la información. La siguiente pregunta es: ¿Qué está pasando en esta escuela que no había, o no podía haber sucedido en el pasado, sin el uso de la tecnología de la información? La pregunta menos importante es: ¿Qué se hizo en el pasado y se hace ahora de una manera diferente, debido a la disponibilidad de la tecnología de la información?

En el corazón de la manera en que se ha concebido la instrucción durante el siglo pasado y la mitad del presente, está una concepción del conocimiento como un producto histórico. En esta formulación, el conocimiento es algo que viene del trabajo pasado de estudiosos, científicos y artistas, en lugar de ser un trabajo en progreso. La diseminación del conocimiento utilizando la imprenta ha disimulado la naturaleza dinámica e igualmente desordenada del proceso por el cual se crea. El currículo escolar talla el conocimiento en asuntos y arregla el contenido de los asuntos en un orden secuencial, jerárquico, correspondiente a los niveles graduados.

Los maestros de los primeros grados saben qué matemáticas, qué habilidades del idioma, etc., se supone que deben enseñar, y entienden que no deben infringir lo que se enseñará en el segundo grado. El proceso sistemático de regularización del plan de estudios y la graduación por edades de la instrucción, así como el establecimiento de los requisitos para los diplomas, se basan en la asunción de que hay una colección de hechos, conceptos y habilidades que necesitan instalarse en las mentes de los estudiantes, y que eso necesita hacerse de una manera ordenada, conforme a la lógica de la disciplina.

La tecnología de la información cambia la concepción del conocimiento, de algo que uno ha aprendido a algo que uno usa. Ésta no es una manera nueva de pensar acerca del conocimiento. El gran filósofo y matemático Alfred Whitehead se refirió al conocimiento como algo único que uno tenía que aprender y que no tenía utilidad para el individuo como “conocimiento inerte”. Whitehead escribió con gran pasión acerca de la necesidad por aprender para tener una conexión con las vidas, intereses y contextos del aprendiz. “Las ideas”, escribió, “que no se utilizan, son positivamente dañinas. Utilizar una idea

significa relacionarla con ese arroyo, compuesto de percepciones sensoriales, sentimientos, esperanzas, deseos y de actividades mentales que, ajustando pensamiento a pensamiento, forman nuestra vida (39). En los términos de Papert, éste es un punto de vista del construccionismo. El trabajo de individuos como Whitehead y Dewey ponen en claro que una concepción dinámica y utilitaria del conocimiento no es una comprensión reciente, pero la tecnología de la información eleva la necesidad de reconocer esta realidad, porque se obtiene menos beneficio en recordar conocimientos y más beneficio para aquéllos que pueden producirlo, hallarlo o usarlo.

Los reformadores del siglo XIX eran inventores. Se vieron a sí mismos en la tradición de los otros grandes inventores contemporáneos que habían construido máquinas para hacer cosas maravillosas. La concepción de la educación escolarizada que establecieron involucró la invención de un mecanismo social por medio del cual creían que se podría hacer aquello para lo que se había construido, con la misma convicción como lo habían hecho con las otras invenciones que transformaban la vida norteamericana. Su mecanismo social era un sistema cuidadosamente artesano, que podría producir un populacho educado para la sociedad. Sistema no es una palabra menos popular en el habla educativa en 1994, que lo que era hace 150 años, y el término “reforma del sistema” también está de moda. Sin embargo, los análisis presentados en las páginas previas de este ensayo sugieren que es la hora de moverse más allá de la metáfora del sistema. Ciertamente, de una ciencia social perspectiva, el concepto de la escuela como un sistema social permanece como un útil armazón analítico con qué definir los elementos claves estructurales y los papeles y las relaciones de las personas que mantienen el sistema. Todavía, sistema, en el contexto de las escuelas, trae

consigo mucho “equipaje” que es disfuncional. Nos mantiene unidos con la creencia de los reformadores del siglo XIX, de que era posible crear un sistema de escuelas dentro del cual un arreglo propio de los elementos del sistema y una efectiva pedagogía, podrían asegurar el cumplimiento de los objetivos instruccionales esperados. No hay nada que sirva para continuar una demanda por la Fuente Mágica de la Escolarización, dado que no puede encontrarse nada ahí. El tiempo ha permitido abandonar la idea de que es posible crear un mecanismo social que pueda actuar en los estudiantes que están en él, de manera que se garanticen los resultados deseados.

Los esfuerzos que se acercan a la tarea de reformar la escuela desde la perspectiva del diseño de ambientes, ofrecen un fundamento mejor para atacar en el problema que esos que pretenden comprender cómo sustituir un sistema por otro. Se necesita más de la mentalidad de los arquitectos para diseñar ambientes con los cuales inclinar a aquéllos que comparten esos lugares para crear comunidades de aprendizaje, que tomen ventaja plena de la productividad personal y de los recursos del trabajo en red. Irónicamente, la manera más segura de acrecentar la probabilidad de resultados deseados, puede ser concentrarse en el diseño de ambientes que hagan los procesos deseados más probables. Pensar acerca de las escuelas en esta manera requiere menos compulsividad con respecto a objetivos satisfechos y más enfoque en los factores que soportan las actividades de aprendizaje. Tales ambientes serían lugares que ya no lucharán la batalla perdedora para forzar una forma no natural de aprendizaje. Aclamar esta orientación sería un acto de futilidad (como lo fue para Dewey y Whitehead), no por el hecho de que hay un serio y creciente esfuerzo por desarrollar procesos de aprendizaje que entienden la centralidad del propio interés del aprendiz y el

involucramiento en su aprendizaje con respecto al proceso natural de aprendizaje. Estos esfuerzos se centran, principalmente, fuera de la educación formal y están encabezados por quienes tienen interés en incrementar el mercado para el aprendizaje en el hogar y en el sector privado. Los interesados en el aprendizaje de los niños en nuestra sociedad, deberían también participar en la exploración de formas nuevas de ambientes de recursos de aprendizaje.

En las décadas de 1950 y 1960, en la era de la ascensión de la tecnología de la transmisión, había miedo de un monolito informacional, en la medida en que surgieron tres poderosas redes de televisión y pocas ciudades tenían más de un periódico. En los años noventa, en la era de la tecnología de la red, estos miedos ya no prevalecen. Los desarrollos en el uso de la tecnología de la información durante los próximos años proporcionarán un crecimiento en el número de nuevas alternativas educativas. No hay duda que habrá un gran progreso en la década que viene en el desarrollo de recursos de aprendizaje que harán uso de las capacidades de la tecnología. Redes comerciales, tales como Prodigy y American On-Line, llevarán ofertas educativas para los niños pequeños. Se unirán por medio de otras redes, llevando oportunidades de aprendizaje dondequiera que haya niños. La calidad de las ofertas podrá variar. Algunas, posiblemente muchas, serán pobres, pero es seguro que serán muy llamativas y con recursos efectivos. Con crecientes capacidades en las redes y con el desarrollo de aparatos pequeños, baratos, con capacidades multimedia, los diseñadores de recursos de aprendizaje tendrán los recursos que necesitan para desarrollar atractivos y eficaces ambientes de aprendizaje. El gobierno federal, los estados y el sector privado necesitan trabajar juntos para apoyar el desarrollo de recursos de redes de trabajo para los niños y los jóvenes. Los

niños de padres con recursos suficientes tendrán acceso a los recursos de la red, pero las preocupaciones, frecuentemente direccionadas, de una sociedad bifurcada basada en el acceso a la información, es real. No hay solución al problema de la brecha entre el rico y el pobre con respecto al acceso a la información, pero las políticas públicas necesitan estar continuamente atentas y sensibles a este problema.

Es imposible concebir cómo hacer surgir escuelas en la era de la información sin una muy substancial expansión en el equipo disponible para los aprendices. Los laboratorios de cómputo, o la disponibilidad de máquinas en las aulas, apenas son adecuados. Muchas escuelas han tenido que forcejear para dotar una cantidad relativamente pequeña de equipo, y se han proporcionado pequeños fondos para software de aplicaciones, apoyo, mantenimiento, entrenamiento o actualizaciones. A menos que uno espere que un muy significativo dinero nuevo venga a los distritos escolares, (una espera que pocos mantienen), el dinero necesario para hacer de la tecnología de la información un elemento dominante en la vida de los niños en las aulas, no está disponible, dadas las condiciones existentes en los distritos escolares. Cargas fiscales especiales o iniciativas emocionales para comprar hardware, representan para las escuelas una manera de dar un significativo paso adelante, pero los fondos especiales no se orientan al asunto de mantener la tecnología de la información como un elemento importante y continuo en el funcionamiento de las escuelas.

La opción de tener un despliegue suficiente de tecnología de la información, de manera que se vuelva dominante en las escuelas, mientras se mantiene todo lo demás con los fondos corrientes, es poco realista. Un flujo continuo de fondos para incrementos substanciales en la tecnología sólo puede lograrse cambiando la manera en la

que los fondos existentes se están gastando de manera substancial. Esto incluiría también el gasto corriente. La penosa realidad enfrentada por otras organizaciones que se han movido para hacer de la tecnología de la información un asunto importante en su funcionamiento, es que se compra la tecnología con el dinero que se recupera de la reducción del gasto corriente. Cualesquier cambio en la manera en la que los distritos escolares gasten su dinero será fuertemente cuestionado por los sindicatos de maestros y, en muchos casos, por los padres y otros residentes del distrito. Si las escuelas públicas no encuentran las maneras de moverse en esta dirección, se encontrarán a sí mismas en competencia con otras entidades, tales como las escuelas privadas, las de mandato constitucional, las redes educativas y las otras nuevas organizaciones que proporcionan servicios educativos para niños, basados en la tecnología. La reestructuración de las escuelas públicas, y sobre todo la reestructuración que vincula el uso eficaz de la tecnología de la información, sólo pueden ocurrir si los líderes escolares tienen el valor y la habilidad política de lograr la tarea de la reestructuración fiscal.

La disponibilidad de software de aplicaciones con miras a oportunidades de aprendizaje para los niños y los jóvenes, es una situación mixta. Hay dos tipos de aplicaciones que los niños y los jóvenes necesitan encontrar. Un tipo son las diversas utilerías de aplicaciones en productividad e información, tales como procesadores de palabras, simulaciones cuantitativas, bases de datos bibliográficos e informacionales. Por supuesto, la calidad de estas aplicaciones continúa mejorándose, y los niños y los jóvenes necesitan tener acceso a ellas como un elemento convencional en su educación. El único problema que necesita resolverse, con respecto a este tipo de aplicación, es cuidar que los niños y los jóvenes tengan acceso a las mismas herramientas que se

utilizan en el mundo más allá de las escuelas, y no a aplicaciones anticuadas.

El otro tipo de aplicaciones pertenece a aquellos programas que se inventan como recursos de aprendizaje para los niños y los jóvenes. La mayor parte de los programas que se comercializan como recursos de aprendizaje para los niños y los jóvenes son de calidad pobre, incluso cuando se juzgan en sus propios términos como programas convencionales para ejercicios y prácticas, o programas tutoriales. Todavía más problemática es la situación respecto a los materiales innovadores que empiezan a aprovechar las oportunidades de diseño proporcionadas por los equipos de capacidad incrementada. Se necesita la dotación, tanto de fondos privados como de públicos, para apoyar el desarrollo de aplicaciones que proporcionen versiones concretas y utilizables del tipo de ambientes de ricos aprendizajes discutidos anteriormente.

La creación de facultades de educación fue una consecuencia del movimiento de reforma escolar del último siglo. Los valores percibidos de las facultades de educación fueron polémicos desde el momento en que el entrenamiento de los maestros entró a la universidad, y ha permanecido así hasta el presente. Los cambios radicales que las tecnologías de la información están generando en la educación norteamericana crean una necesidad y una oportunidad para las facultades de educación. Dentro de las escuelas de educación, por todos los Estados Unidos, hay miembros individuales de la planta de maestros que están involucrados en esfuerzos para hacer que las nuevas tecnologías mejoren las vidas de los niños y los jóvenes. Desgraciadamente, hay menos ejemplos de facultades de educación que hayan captado la importancia de la tecnología de la información en la manera en que están funcionando y en la viabilidad de su futuro.

Hay dos elementos en la construcción de un futuro para las facultades de educación. El primero es que necesitan involucrarse en el desarrollo y el uso de la tecnología de la información, en la medida en que mejoran las oportunidades educativas para los niños en el amplio arreglo de espacios de presentación en que éstas ocurren. En su mayor parte, las facultades de educación han sido “escuelas de escolarización”. La economía y la ideología del pasado han forjado una firme conexión entre ellas y la escolarización, que era normalmente escolarización pública. El valor de las facultades de educación será todavía más sospechoso si tratan de mantener una orientación hacia la educación que sea menos y menos una representación precisa de la realidad. Un sentido extraviado de lealtad hacia la educación formal no servirá siquiera a las necesidades de las escuelas mientras éstas se enfrentan con la necesidad de funcionar dentro de mundo educativo nuevo. Las facultades de educación necesitan verse como lugares donde el conocimiento y las habilidades residan en ayudar a las escuelas a hacer un uso efectivo de la tecnología de la información. Si las facultades de educación se mantienen “al margen” del desarrollo de la tecnología de la información en la enseñanza y el aprendizaje, entonces su futuro puede ser cada vez más endeble.

El segundo elemento pertenece a la queja, largamente sostenida, acerca de la desconexión entre el entrenamiento que ocurre en las facultades de educación y las realidades de la vida y el aprendizaje en los lugares donde trabajan los maestros y otro personal educativo. La tecnología de la información proporciona una base para una reconstrucción de la educación del maestro. Hay obvias, pero no totalmente comprendidas implicaciones, del uso de la gestión de redes como medio para establecer una liga entre las facultades de educación y las escuelas y otros lugares en donde ocurre la

educación. También, las facultades de educación que producen investigación creíble y útil, o productos de desarrollo, pueden hacer uso de ligas de información con objeto de habilitar sus productos para ser usados.

Una nueva era en la condición humana ha empezado. Esta transformación traerá consigo problemas y oportunidades. Ninguna área de la existencia humana será más afectada que los procesos educativos. La pregunta de qué tan bien los recursos de la tecnología de la información se usarán para mejorar las vidas de nuestros niños, está todavía por contestarse. La responsabilidad de empezar la construcción de la respuesta a esta pregunta recae en la presente generación.

REFERENCIAS

1. Bolter, J.D., *Writing Space: The Computer, Hypertext, and the History of Writing* (Hillsdale, NY: L. Erlbaum Associates, 1991).
2. Carter, J.G., *Essays Upon Popular Education* (New York, NY: Arno Press, 1969).
3. Clarke, A.C., *How the World Was Won* (New York, NY: Bantam Books, 1992), p. 224.
4. Cremin, L.A., *American education: The Colonial Experiences, 1607-1783*, 1st Ed. (New York, NY: Harper & Row, 1970).
5. Cremin, L.A., *American Education, The National Experience, 1783-1876*, 1st Ed. (New York, NY: Harper and Row, 1980).
6. Cremin, L.A., *American Education, The Metropolitan Experience, 1876-1980* (New York, NY: Harper & Row, 1988).
7. Dewey, J., *School of Tomorrow* (New York, NY: E. P. Dutton & Co., 1915).

8. Gelsinger, P., Gargini, P., Parker, G., and Yu, A. "2001: A Microprocessor Odyssey" *Technology 2001: The Future of Computing and Communications*, Derik Leebaert, Ed. (Cambridge, MA, MIT Press, 1991).
9. Gilder, G., *Life After Television, Revised* (New York, NY: W.W. Norton & Co., 1994).
10. Goody, J., *The Interface Between the Written and the Oral* (Cambridge, MA: Cambridge University Press, 1987).
11. Hackforth, R., *Plato's Phaedrus* (Indianapolis, IN: Bobbs-Merrill Company, Inc., 1952).
12. Holt, J., *How Children Learn*, 4th Ed. (New York, NY: Pitman Publishing Corporation, 1969).
13. Hyman, A., *Charles Babbage* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1982).
14. Kasson, J. F., *Civilizing the Machine* (Harmondsworth, England, 1976).
15. Katz, M. B., "The Origins of Public Education: A Reassessment," *History of Education Quarterly* 16(4), (1976, Winter, pp. 381-407).
16. Langworthy, H., "Imaging Capabilities in the 21st Century," *Technology 2001: The Future of Computing and Communications*, D. Leebaert, ed. (Cambridge, MA: MIT Press, 1991).
17. Leebaert, D., "Later than we think: How the Future has Arrived," *Technology 2001: The Future of Computing and Communications*, D. Leebaert, ed. (Cambridge, MA: MIT Press, 1991).
18. Mangun, V. L., *The American Normal School: Its Rise and Development in Massachusetts* (Baltimore, MD: Warwick & York, Inc., 1928).
19. Mann, H., *Third Annual Report, Together with the Report of the Secretary of the Board* (Washington, DC, 1940).
20. Messerli, J., *Horace Mann: A Biography*, 1st Ed. (New York, NY: Knopf, 1971).
21. Meyer, J. W., and Rowan, B., "The Structure of Educational Organizations," *Organizational Environments: Ritual and Rationality*, J. W. Meyer and W. R. Scott (eds.) (Newbury Park, CA: Sage Publications, 1992).
22. Meyer, J. W., Scott, W. R., and Deal, T. E. "Institutional and Technical Sources of Organizational Structure: Explaining the Structure of Educational Organizations", *Organizational Environments: Ritual and Rationality* (Newbury Park, CA: Sage Publications, 1992).
23. Morton, M.S. (ed.), *The Corporation of the 1990s*, (New York, NY: Oxford University Press, 1991).
24. Norman, D.A., *Things That Make Us Smart: Defending Human Attributes in the Age of the Machine* (Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Co., 1993).
25. Norton, A. O., *The First State Normal School in America: The Journals of Cyrus Peirce and Mary Swift* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1926).
26. Ong, W. J., *Interfaces of the Word: Studies in the Evolution of Consciousness and Culture* (Ithaca, NY: Cornell University Press, 1977).
27. Ong, W. J., *Knowledge and the Future of Man; An International Symposium* (New York, NY: Holt, Rinehard and Winston, 1968).
28. Pangburn, J. M., *The Evolution of the American Teachers College* (New York, NY: Columbia University, 1932).

42 | Educación y Tecnología: Visiones Futuras

29. Papert, S., *The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer* (New York, NY: Basic Books, 1993).
30. Powell, A. G., "University Schools of Education in the Twentieth Century," *Peabody Journal of Education*, 54(1), October, 1976, pp. 3-20.
31. Pressey, S. L., "A Simple Apparatus Which gives Tests and Scores-and Teaches", *School and Society*, 23(586), 1926, pp. 373-376).
32. *Proclaim the Word: The Lectionary for Mass* (Washington, DC: United States Catholic Conference).
33. Provenzo, E. F., Jr., *Video Kids: Making Sense of Nintendo* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1991).
34. Rheingold, H., *The Virtual Community* (Reading, MA: Addison-Wesley, 1993).
35. Rothman, D.J., *The Discovery of the Asylum; Social Order and Disorder in the New Republic* (Boston, MA: Little, Brown, 1971).
36. Schank, R. and Cleary, C., *Engines for Education* (Institute for the Learning Sciences, Worldwide Web, 1994).
37. Scott, W. R., "Introduction from Technology to Environment in John Meyer and W. Richard Scott," *Organizational Environments: Ritual and Rationality* (Beverly Hills, CA: Sage Publications, 1983, pp. 13-17).
38. Stowe, C.E., "Report on Elementary Public Instruction in America." In Knight, E.W. (Ed), *Reports on European Education*, (New York, NY: McGraw-Hill Book Co., Inc., 1930, pp. 248-316).
39. Whitehead, A. N., *The Aim of Education* (New York, NY: The Macmillan Co., 1929).
40. Zuboff, S., *In the Age of the Smart Machine* (New York, NY: Basic Books, Inc., 1988).