

# EL APRENDIZAJE DIGITAL

Rollin Kent\*

Brown, John. "Growing up digital" en *Change*,  
marzo-abril de 2000,  
American Association for Higher  
Education Washington, pp. 11-20.  
<http://www.aahe.org/change/digital.pdf>

Frente a la explosión de literatura sobre el sistema Internet y sus efectos en la vida contemporánea, en ocasiones es difícil encontrar comentarios serios y originales que induzcan a la reflexión útil. Este artículo de John Seely Brown, jefe de investigación científica de la empresa Xerox en Palo Alto, California, y autor de múltiples publicaciones sobre nuevas formas de cognición,<sup>1</sup> es una importante excepción. En este trabajo explora las maneras en que el Internet modificará el trabajo, la educación y el aprendizaje en el futuro.

El autor señala que a partir de 1831, cuando Michael Faraday construyó el primer generador de electricidad, debió pasar una generación antes de que la electrificación, con sus empresas generadoras, tendido de cables y la creación de aparatos eléctricos como el foco, llegara a desarrollarse plenamente en Europa. Pero a partir de que esa infraestructura se arraigó, todo cambió para los hogares, los sitios de trabajo, el transporte, el entretenimiento, la arquitectura, la alimentación, e incluso los ciclos diarios de las personas, que podían acostarse más tarde si tenían electricidad en casa. Así la electricidad se convirtió en un medio de transformación para las prácticas sociales en todo el mundo. De la

misma manera, el Internet será seguramente un medio de transformación tan importante como la electricidad lo fue de en el siglo pasado.

También en este caso se repite la historia de un desarrollo gradual inicial seguido más adelante por un impacto explosivo. Los antecedentes del Internet se remontan a un proyecto financiado por el Departamento de la Defensa en Estados Unidos a fines de los años sesenta, posteriormente continuados por el Centro Europeo de Investigación Nuclear (CERN) en los años ochenta, y finalmente por su rápida extensión en la década de los noventa. Repentinamente nos encontramos con la disponibilidad del correo electrónico, el Internet y todo lo que esto ha representado para intercambiar información, comprar y vender mercancías, y la transferir fondos en todo el mundo. Pero esto es sólo el comienzo, dice Brown, pues apenas nos encontramos en el inicio de los cambios que se derivarán de este medio de transformación. A partir de esta constatación el autor se pregunta acerca de las oportunidades y los retos del internet para el aprendizaje y el trabajo. Su tema principal es la idea de una "ecología de la aprendizaje".

## Un nuevo medio

Lo primero por señalar es que todo los medios que nos son familiares, como los libros y la televisión, son unidireccionales: son medios que envían su contenido hacia nosotros. En contraste, la WWW en el Internet es un medio bidireccional, combina la transmisión unidireccional de la

\* Investigador del Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados.

televisión con la reciprocidad del receptor, que a su vez puede transmitir. Así, el usuario es al mismo tiempo receptor y transmisor, característica confusa pero excitante.

Otro aspecto del Internet es que constituye el primer medio que hace uso efectivo de la noción de "inteligencias múltiples".<sup>2</sup> El concepto decimonónico de "alfabetismo" emergió de nuestra intensa creencia en el poder del texto, enaltecida posteriormente por la potencia de una tecnología particular, la máquina de escribir. Ésta se convirtió rápidamente en una maravillosa herramienta para los escritores, pero nefasta para otras actividades creativas, tales como el dibujo, la pintura, la composición musical e incluso las matemáticas. La máquina de escribir premia un tipo especial de inteligencia, la textual, pero la WWW es un medio que promueve el uso de múltiples formas de inteligencia: la abstracta o lógica, la textual o lingüística, la visual, la musical, la social o interpersonal. Como educadores, ahora tenemos la oportunidad de construir un medio que posibilite a todos los jóvenes para desarrollar formas específicas de aprendizaje: brinda la posibilidad de hacer compatible el medio con el modo de aprendizaje particular de cada individuo.

Un aspecto más, poco común, del Internet es que capitaliza los pequeños esfuerzos de muchos individuos con los grandes esfuerzos de pocos. Por ejemplo, investigadores de una institución de educación superior en Arizona, Estados Unidos, encontraron el modo de vincular mediante Internet a un grupo de ancianos con estudiantes de educación básica en una función de mentores asistentes en el aprendizaje y el desarrollo personal de los niños. Fue maravilloso constatar que estos niños ponen más atención a estos "abuelos" que a sus propios padres, y que los ancianos mentores realmente ayudan a los maestros. Así, personas de la tercera edad generan un nuevo sentido para su vida. También de esta manera pequeños esfuerzos de muchas personas —los ancianos— complementan los grandes esfuerzos de pocos —los maestros.

El Internet apenas ha comenzado a impactar nuestras vidas. Apenas conocemos sus formas tempranas. Como ya está sucediendo, el Internet promoverá cada vez más intensamente el surgimiento de nuevos emprendedores en

economía, en ciencia, en comunicación. Nos preguntamos si lo mismo sucederá en educación. Nuestro reto y oportunidad, por tanto, consisten en crear nuevos entornos de aprendizaje, utilizando las posibilidades únicas del Internet para potenciar las formas naturales de aprendizaje del ser humano.

### **Jóvenes que aprenden digitalmente**

¿Cómo es que la juventud contemporánea se encuentra en vías de desarrollarse digitalmente? ¿De qué manera son diferentes de nosotros los adultos? Hace cuatro años, narra Brown, en el centro investigación científica de la empresa Xerox se les ocurrió la idea de contratar a jóvenes de 15 años para involucrarlos en los laboratorios de investigación. Se les asignaron dos tareas: primera, diseñar el paisaje de trabajo que ellos imaginaban para el futuro, es decir, el tipo de trabajo en el que les gustaría desempeñarse. Segunda, diseñar la escuela del futuro. Se observó a estos adolescentes: la manera como estaban pensando y los diseños que generaron. La experiencia fue sorprendente.

Se concluyó que los jóvenes de hoy están continuamente multiprocesando diversos tipos de información: a menudo realizan varias actividades al mismo tiempo, como escuchar música, hablar por teléfono y usar la computadora. Los adultos de más de 50 años normalmente pensamos que los jóvenes que hacen este multiprocesamiento no se están concentrando correctamente. Es posible que estemos equivocados. De hecho, uno de los aspectos que observaron es que el rango de atención de los adolescentes en el laboratorio de Xerox, entre 30 segundos y cinco minutos dedicados a una tarea, es igual a los hábitos de concentración de los altos ejecutivos de la misma empresa, que operan en un contexto de cambios muy rápidos entre tareas. Así, los supuestamente cortos rangos de atención de los jóvenes quizá realmente resulten funcionales para el ámbito de trabajo en el futuro.

A partir de esta experiencia, el autor sugiere que los jóvenes observados mostraron cambios importantes en varias dimensiones cognitivas. La primera dimensión tiene que ver con el alfabetismo y su evolución. Hoy en día, ser alfabetizado significa no solamente manejar el

texto sino también la imagen, el teclado y la pantalla. La habilidad para leer textos multimedia y de moverse cómodamente en los nuevos subgéneros de multimedia no es un asunto trivial. Durante mucho tiempo hemos desdeñado esta capacidad, hemos pensado que mirar una película, por ejemplo, no requiere ninguna destreza particular. Sin embargo, si alguno de nosotros se viera excluido de la sociedad durante diez años y luego regresara y viera una película, seguramente sería un experiencia confusa y hasta incómoda. Los géneros en la televisión y en el cine son hoy muy distintos de hace diez años. Y en el Internet los géneros están cambiando en lapsos de meses.

El nuevo alfabetismo, más allá del texto y la imagen, consiste en saber “navegar” en la información. El verdadero alfabetismo de mañana implica la habilidad para funcionar como bibliotecario: como aquel que sabe navegar cómodamente entre espacios de información complejos y confusos. Esta capacidad para navegar con sentido en un contexto de explosión masiva de información presentada en múltiples géneros, quizá sea el principal tipo de alfabetismo en el siglo XXI.

La siguiente dimensión tiene que ver con el aprendizaje. Los adultos de hoy experimentamos el aprendizaje formal en una escuela relativamente autoritaria y organizada en torno a las presentaciones verbales del maestro frente al grupo. Ahora, con la disponibilidad de increíbles cantidades de información en el Internet, encontramos que un nuevo modo de aprendizaje predominará: el aprendizaje basado en el descubrimiento. Continuamente estamos en vías de descubrir cosas nuevas cuando navegamos por las bibliotecas digitales emergentes del Internet. Incluso navegar en él fusiona el aprendizaje con el entretenimiento, en un acto complejo de *aprendenimiento*, donde el texto, la imagen y el sonido se entrelazan y la intencionalidad cognitiva formal no se distingue claramente del deseo de divertirse.

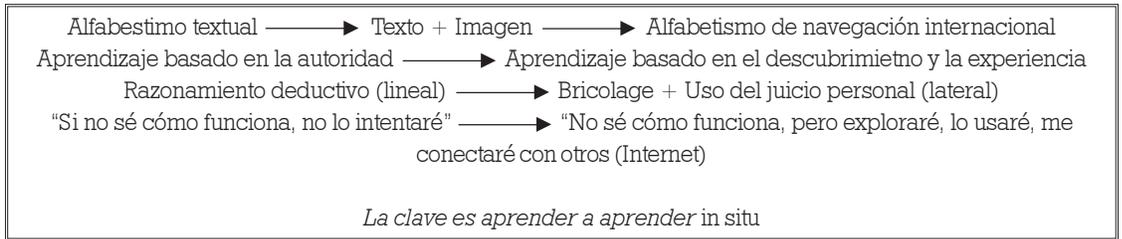
Pero el aprendizaje basado en descubrimiento, aun combinado con nuestra idea de navegación, no implica un cambio muy grande, a menos que incluyamos la tercera dimensión, más sutil, relativa a las formas de razonamiento. En términos

clásicos, el razonamiento se ha preocupado con lo deductivo y lo abstracto. Pero la observación de los jóvenes trabajando con medios digitales nos sugiere más el *bricolage* que la lógica abstracta. El término *bricolage*.<sup>3</sup> fue utilizado por el antropólogo Claude Lévi-Strauss hace más de una generación para describir la relación creativa de los individuos con lo concreto. Tiene que ver con las habilidades para explorar los usos de un objeto, una herramienta, un documento, un paquete de computación, y para aplicar éstos en la construcción de algo que el individuo considere importante. El buen juicio, entonces, es inherentemente una capacidad crucial en aquella persona que busca convertirse en un *bricoleur* digital efectivo, pues al hacer *bricolage* debe incorporar los aspectos relevantes del objeto en cuestión, así como descartar lo superfluo: es la apropiación, sobre la marcha, de un objeto nuevo para un uso personal.

Pero ¿cómo aplicamos el buen juicio ante cantidades crecientes de información? ¿Socialmente, en términos de recomendaciones de individuos, en quiénes confiamos? ¿Cognitivamente, basándonos en la argumentación racional? ¿Confiamos en la reputación de quien produce la información? ¿Cuál es la mezcla de procedimientos y garantías en que nos basamos para decidir y actuar en un contexto de sobrecarga informacional? Con el Internet, la amplia variedad de recursos disponibles aturde al adulto no-digital, pues su experiencia escolar no lo preparó para este tipo de decisiones. Pero los jóvenes alfabetizados con el Internet son *bricoleurs* efectivos.

La última dimensión tiene que ver con el sesgo hacia la acción. Es interesante observar cómo los nuevos sistemas tecnológicos e informacionales son absorbidos por la sociedad; con el Internet, esta absorción —o proceso de aprendizaje— por parte de los jóvenes de hoy es muy distinta del proceso en tiempos pasados. La generación de adultos suele negarse a intentar cosas nuevas si no saben cómo usarlas. Si no se saben cómo usar algún aparato o algún paquete computacional, acuden al manual o toman un curso o piden información a un experto. Pero estas opiniones no las elige un muchacho de 15 años. Él enciende el aparato, explora y aprende

**Cambios en las formas cognitivas**



Fuente: Tomado de J. S. Brown, "Growing up digital" p.13.

en la práctica cómo funciona. Los jóvenes de hoy no toman un curso de Internet: se conectan, exploran y observan que hacen los demás para luego intentarlo ellos mismos.

Esta tendencia hacia la acción nos devuelve a aquel circuito en que la navegación, el descubrimiento y el juicio crítico se dan *in situ*. El aprendizaje se sitúa en la acción, es tanto una práctica social como cognitiva, es concreta antes que abstracta, y se entrelaza con el juicio crítico y la exploración. Así, el Internet no sólo es un recurso de información y un recurso social, sino también es un *medio de aprendizaje* donde el sentido se construye y se comparte. Por este medio, el aprendizaje se vuelve parte de la acción y de la creación del conocimiento.

**La inteligencia distribuida**

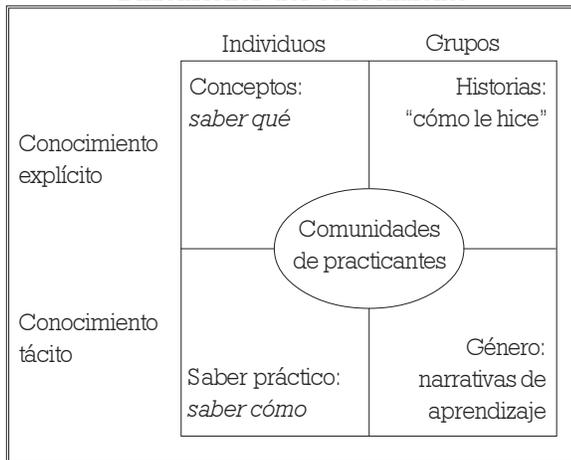
Para entender cómo funcionan conjuntamente estas dimensiones, es necesario examinar el conocimiento, su creación y su distribución, tanto desde el punto de vista cartesiano como desde el punto de vista del *bricoleur*. El conoci-

miento tiene dos dimensiones: la dimensión explícita y la tácita. La dimensión explícita tiene que ver con conceptos, el *saber qué* es una cosa, mientras que el conocimiento tácito se relaciona con el *saber cómo* (de ahí el término compuesto *know-how* en inglés), que se manifiesta en las prácticas y destrezas del trabajo. Puesto que lo tácito reside en la acción, se revela a través de nuestro quehacer y nuestra participación con otros en el mundo. En consecuencia, el conocimiento tácito puede ser distribuido entre personas, con un sentido compartido que surge del trabajo conjunto.

**La inteligencia distribuida:  
el tejido social que emerge de la  
colaboración en la solución de problemas**

Hace varios años el psicólogo Jerome Bruner hizo la brillante observación de que cuando se enseña a una persona acerca de una temática como la física, sus conceptos, sus marcos conceptuales, sus hechos, se le brinda un conocimiento explícito del campo. Pero llegar a ser un físico implica mucho más que responder correctamente en un examen de física. Para ser un físico, se necesita también aprender las prácticas de ese campo, el conocimiento tácito de la comunidad de físicos, que tiene que ver con asuntos como: lo que constituye un problema interesante para los físicos, el tipo de demostración que puede ser considerada suficiente o elegante, y el rico juego entre los hechos y la formación de teorías. Es aquí donde reside la capacidad experta profunda. Para adquirir esta capacidad experta se necesita aprender tanto el conocimiento explícito de un campo como las prácticas de su comunidad de practicante, y el juego entre ambos. Todo esto implica relaciones con una comunidad de practicantes, experimen-

**Dimensiones del conocimiento**



Fuente: Tomado de J. S. Brown, "Growing up digital", p.15.

tando su proceso de socialización y aculturación en sus modos de percibir, interpretar y actuar.

Cada vez es más urgente comprender las maneras como la inteligencia en realidad se encuentra distribuida en una amplia matriz social si hemos de tomar en serio la noción de "aprender a aprender", ya que esto sucede de manera natural cuando los individuos participan en comunidades de practicantes dedicados a resolver sus problemas. Es común pensar que el conocimiento está depositado en las mentes de los individuos, pero aquí hemos de insistir en que la mente social, lo que aquí hemos llamado comunidades de practicantes, es la clave para desarrollar la dimensión tácita del conocimiento y también nos demuestra lo limitado de nuestro concepto tradicional del conocimiento limitado a lo explícito. Tenemos que reconocer que una parte muy importante de lo que sabemos se desarrolla a través de nuestra acción, de nuestra participación en el mundo y con otras personas en torno a problemas reales. Una parte muy importante de nuestro *saber cómo*, de nuestro saber práctico, emerge a través de nuestra participación en comunidades de practicantes. Esto significa que tenemos que aprender a valorar el *aprendizaje in situ*, es decir el desarrollo del saber práctico en contacto con problemas y cosas que cotidianamente manipula o enfrenta el individuo. Este saber práctico está siempre entrelazándose de maneras sutiles y complejas con el aprendizaje propiamente cognitivo, en una combinación que no es sólo individual sino social: estamos hablando de la noción de *inteligencia distribuida*.

El doctor Brown ofrece un ejemplo de cómo emerge el saber práctico y se entrelaza con el saber teórico o conceptual, al referirse a los problemas que la empresa Xerox enfrentaba hace unos años por el aumento de sus costos de mantenimiento de fotocopiadoras; todos los esfuerzos y la inversión hecha en capacitación continua de los técnicos de mantenimiento no estaba teniendo el resultado que se esperaba. Los ejecutivos de la compañía se dieron cuenta de que la capacitación tradicional no estaba funcionando y decidieron observar a los técnicos de mantenimiento directamente en sus prácticas diarias, contratando a un equipo de antropólogos para

observar a los técnicos en su trajín cotidiano. Lo que observaron los antropólogos sorprendió a todos: constataron que cuando un técnico enfrentaba problemas para resolver dificultades en una copiadora, lo primero que hacía no era consultar el manual de mantenimiento o consultar los instructivos que había recibido en los cursos de capacitación, sino que hablaba por teléfono con otro técnico de mantenimiento para pedirle ayuda. Los antropólogos entendieron entonces que los técnicos habían construido una red informal de contactos entre pares a la que recurrían continuamente para resolver problemas que enfrentaban en la práctica. En concreto, el producto de esta interacción informal entre técnicos de mantenimiento era un conjunto de narrativas que explicaban los síntomas de problemas y ofrecían soluciones. El razonamiento abstracto y lógico no aparecía por ningún lado; tampoco parecía tener sentido seguir invirtiendo en cursos de capacitación que a nadie beneficiaban.

Ahora bien, los antropólogos también señalaron que estas narrativas, recursos importantísimos en la autocapacitación continua de los técnicos de mantenimiento, no quedaban codificadas o registradas en ningún lado. Se dieron cuenta entonces de que esta acumulación de aprendizajes generada por medio de narrativas informales sobre problemas enfrentados cotidianamente se estaba perdiendo y de que era necesario codificarlas para que otros técnicos las usaran en zonas geográficas distintas, y para los jóvenes que ingresaban continuamente al oficio. Lo que decidieron hacer los ejecutivos de Xerox cuando se enteraron de esta situación fue dotar a cada técnico de un radio de banda civil para que ampliaran sus intercambio durante la jornada de trabajo, y luego crearon un sitio internet donde los técnicos podían grabar sus narrativas, revisarlas pausadamente, incluso criticar y desechar las que eran inservibles, equivocadas o de poca importancia. Así, de hecho los técnicos de mantenimiento de Xerox construyeron un sistema de dictámenes entre pares del oficio para generar, intercambiar y juzgar o dictaminar las narrativas que resultarían más útiles para mejorar su trabajo. El autor afirma que este sistema cambió la curva de aprendizaje de los técnicos de mantenimiento en 300% y se espera tener un ahorro de



Fuente: Tomado de J. S. Brown, "Growing up digital" p.13.

más de 100 millones de dólares al año al sustituir así el viejo sistema de capacitación que no les estaba funcionando. Este ejemplo demuestra el papel importantísimo del conocimiento tácito generado en forma de narrativas en una comunidad de practicantes.

### **¿Cómo potenciar las comunidades de conocimiento?**

El autor se pregunta si hay maneras de capitalizar, desarrollar y distribuir mejor estos recursos de conocimiento. El ejemplo anterior demuestra que cuando son asistidas con tecnología de bajo costo, las comunidades de practicantes pueden generar poderosos recursos de aprendizaje tácito y explícito. Según el autor, el mismo tipo de experiencias, llevadas al salón de clase, demostraron lo mismo. Por ejemplo, cuando los ingenieros de la firma Xerox toman cursos en la universidad, continuamente enfrentan problemas al no poder asistir regularmente a ellos, y para resolver este problema pidieron al profesor que videograbara sus conferencias para revisarlas en casa o en el trabajo. Lo que el profesor no sabía era que al revisar la videograbación por su cuenta, los ingenieros continuamente detenían la video grabadora para comentar entre ellos y hacer nuevas preguntas o sugerencias sobre la conferencia. Es decir, estaban construyendo conocimiento tácito frente a un recurso muy tradicional como es la conferencia. Resulta que

estos ingenieros obtuvieron mayores calificaciones en ese curso que los estudiantes que asistían regularmente a las conferencias del profesor sin intervenir en la clase.

Es la demostración de una idea muy simple, de bajo costo y de baja tecnología: formar grupos de estudio y estimularlos a construir sus propios sentidos en torno a un recurso tradicional (la conferencia) resulta ser una herramienta poderosa para el aprendizaje. El objetivo es convertir una presentación verbal, recurso efímero y localizado, en un recurso de conocimiento e instrumento para el aprendizaje más profundo para un mayor número de personas. Si varios individuos están escuchando y comentando la conferencia y si sus comentarios pueden ser codificados para un uso más generalizado, se está en presencia de lo que el autor llama una *ecología de aprendizaje*. Una ecología es básicamente un sistema abierto, complejo y adaptativo que está compuesto de elementos dinámicos e interdependientes. Se sabe que las ecologías que contienen poblaciones muy diversas son más poderosas, flexibles y adaptativas que las ecologías con poca diversidad.

### **Algunas implicaciones para la escuela de hoy**

Si pudiéramos pensar en la escuela que conocemos como una ecología de aprendizaje, seguramente nos daríamos cuenta que es una ecología poco dinámica y con miembros relativamente poco diversos. Pero si fuera posible abrir la escuela a la comunicación continua con otras personas de otras escuelas o de empresas o comunidades, y si además los apoyáramos con los recursos que ofrece el Internet, estaríamos desarrollando nuevas ecologías de aprendizaje.

Ahora bien, sabemos que, de hecho, fuera de la escuela los jóvenes de hoy ya están involucrados espontáneamente en ecologías de aprendizaje que ellos construyen de diversas maneras. Pero cuando asisten a la escuela se les somete al viejo estilo de aprendizaje pasivo de ideas formales dictadas por un maestro frente al grupo. Con esto queremos decir que ante las

nuevas realidades tecnológicas y sociales, nuestra idea de *escuela* está siendo rápidamente rebasada por los cambios cotidianos. No es necesario adoptar todas las propuestas de John Seely Brown en el artículo reseñado aquí, para concluir que hoy en día tenemos que pensar la escuela y —con esto me refiero no solamente a la educación básica sino también a la educación superior, ya que en todo nuestro sistema educativo predomina el mismo modelo pedagógico tradicional— a la luz de nuevas demandas que hace poco tiempo ni siquiera imaginábamos. Por ejemplo, en cuanto a la relación tradicional entre las universidades y las empresas, siempre hemos supuesto que el conocimiento fluye desde la universidad hacia la empresa. Resulta, sin embargo, que también el medio empresarial está generando continuamente saberes prácticos en el seno de las comunidades de practicantes, en su quehacer cotidiano, donde los trabajadores aprenden a resolver problemas sobre la marcha (el *bricolage*). Es decir, el movimiento también debe ser en sentido contrario, de la empresa a la universidad. Si llevamos esta reflexión a su consecuencia lógica, aceptaremos que este movimiento debe ser bidireccional, idea que resultará un poco difícil de aceptar para quienes somos educadores profesionales, porque solemos concebimos como detentadores únicos del conocimiento y del oficio pedagógico.

Tenemos que convencernos de un hecho nuevo y fundamental: hoy en día el sistema educativo ha dejado de ser el único sitio o el más importante sitio de producción y transmisión de conocimiento en la sociedad. El sistema educativo está dejando de gozar del monopolio sobre el conocimiento, puesto que las nuevas tecnologías y las dinámicas económicas y organizacionales que están en marcha en el mundo actual y que no cesarán de intensificarse demuestran que el conocimiento formal y el conocimiento tácito se generan en el seno de muy diversas comunidades de practicantes. Si a esto agregamos la Internet, con su potencial para entrelazar a los individuos y permitirles navegar, no es difícil concebir que estamos en presencia de nuevas redes potencialmente muy poderosas de generación y consumo del conocimiento. En muchos

casos, estas redes emergentes simplemente no incluyen a la escuela o la universidad, pues rebasan con mucho los rituales y jerarquías formales que están presentes en nuestro sistema educativo.

Con esto no queremos decir que la modernización tecnológica es la gran solución para todos los problemas educativos. Me parece que una virtud del artículo de Brown es que justamente no cae en el mesianismo tecnológico, ese ingenuo pensamiento de los modernizadores no reflexivos. Creo que el autor nos está diciendo: si observamos cómo los jóvenes usan las tecnologías digitales podemos vernos en el espejo y con ello potenciar las comunidades de aprendizaje que están a la mano. Si bien es cierto que los cambios tecnológicos contemporáneos representan también cambios sociales de gran profundidad, no son exclusivamente transformaciones técnicas. Son transformaciones que afectan nuestras relaciones sociales, la manera en que aprendemos y aquella como nos comunicamos. Quizá la lección más importante de esta exploración es que el aprendizaje más poderoso y más relevante no se genera en las cabezas de los individuos mediante la lógica formal sino en las relaciones entre individuos que componen comunidades de practicantes y que se comunican su aprendizaje. El Internet es un recurso especialmente importante para potenciar a las comunidades de aprendizaje en esta nueva modalidad.

## Notas

1. Las más recientes son: J.S. Brown y P. Duguid, "Stolen Knowledge", en la revista *Educational Technology*, núm.33, vol.3 (especial), 1993, pp. 10-15; Brown y Duguid, "Universities in the Digital Age", revista *Change*, vol.28, núm.4, 1996, pp.10-19; y Brown y Duguid, *The social life of information*, Harvard University Press, Cambridge, 2000.
2. Importante noción desarrollada por el psicólogo Howard Gardner, de la Universidad de Harvard; sus obras están disponibles en español.
3. Término intraducible del francés que se refiere a la actividad de improvisación y exploración que desarrollamos al hacer, por ejemplo, reparaciones caseras con los materiales y las herramientas que tenemos a la mano.