

NUEVAS FORMAS DE REPRESENTACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA ERA DIGITAL

Francisco Arenas-Dolz³⁰³
Universitat de València

Resumen

La presencia cada vez más significativa de Internet en la educación representa una oportunidad para plantearnos su papel en el aprendizaje. De ahí que en este texto se estudiarán, en primer lugar, los entornos virtuales de aprendizaje como instrumentos de mediación. Después se abordará el papel que la tecnología puede tener en la educación, con especial atención a los principales marcos interpretativos que han captado el rumbo de estas transformaciones y que han llevado a un cambio epistemológico en la educación en red. Por último, se expondrán las nuevas formas de representación del aprendizaje en la era digital.

Palabras clave: Aprendizaje electrónico, Internet, multialfabetización, pedagogía en red, tecnología, ubicuidad.

1. Introducción

Las formas de comunicación están estrechamente relacionadas con la estructura cognitiva de los seres humanos, los modos que adoptan las relaciones socioculturales y los tipos de organización social, política, legal y económica, tal como muestra el estudio del tránsito de una cultura oral a otra en que la escritura transforma nuestra manera de representarnos el mundo (Innis, 1964; Havelock, 1996; Ong, 1987; Goody, 1990).

La proliferación de las tecnologías de la comunicación y la información nos conduce en la actualidad a nuevas formas de conocer y, por tanto, de comunicar. Neil Postman (2001) hablaba acerca del tránsito de una mente tipográfica, basada en el conocimiento transmitido a través de medios impresos, a un mundo de la diversión en el que la información aparece y desaparece en un continuo infinito de entretenimiento

³⁰³ Este estudio se inserta en los Proyectos de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico FFI2012-35734 y FFI2013-47136-C2-1-P, financiados por el Ministerio de Ciencia e Innovación y por el Ministerio de Economía y Competitividad, respectivamente.

descontextualizado, facilitado por la televisión, pero introducido por el telégrafo. Esta mente tipográfica resulta ya inadecuada para las necesidades de una sociedad red, como define Manuel Castells (2006) a nuestra sociedad actual.

Internet ha contribuido a reconfigurar las prácticas sociales y eliminar barreras que antes podían limitar el adecuado avance del conocimiento socialmente construido, introduciendo cambios en la forma de acceder a él. Frente a una epistemología convencional, que Paul Ricoeur (2003) caracteriza como aquella que fortalece la aprehensión de un sentido dado, preestablecido, y no promueve la construcción de significados por los interlocutores, la sociedad digital requiere que los ciudadanos no se limiten a tener mentes tipográficas, convencionales, sino que demanda una epistemología capaz de desarrollar una mente en red.

2. Método

Para Lev Vygotski (2000: 91) la *mediación* es el principio sobre el que se construye la *cognición*. La actividad humana no es simple respuesta a un estímulo, sino que los instrumentos que la cultura proporciona al sujeto en interacción ejercen de mediadores en la relación del sujeto con el mundo, con los demás y consigo mismo. Estos instrumentos de mediación pueden ser, según Vygotski, herramientas *–externamente* orientadas– y signos *–internamente* orientados.

Esta doble orientación se encuentra en las tecnologías de la información y la comunicación: por una parte, como *herramientas*, facilitan un modo de actuación definida y nos permiten encaminar y controlar una forma de actividad externa y, por otra parte, en cuanto *signos*, promueven una forma particular de regulación interna del sujeto, modificando los marcos de pensamiento de quien usa la herramienta. Así, estas tecnologías pueden considerarse como sistemas de actuación *–acción externa–*, pero también como marcos de pensamiento *–representación interna*.

Las investigaciones sobre los nuevos espacios virtuales de aprendizaje muestran transformaciones en los modos en que se construye el conocimiento en las relaciones en línea. Los entornos virtuales de aprendizaje constituyen un importante instrumento de mediación capaz de suscitar en los alumnos renovadas formas de *regulación cognitiva*

que abren nuevas oportunidades y estrategias como condición de aprendizaje (Suárez Guerrero, 2006).

En el pasado el aprendizaje electrónico se centró en hallar soluciones tecnológicas para responder desde Internet a la educación. Los Programas de Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO), herederos de los métodos de trabajo de la Enseñanza Programada propuestos y desarrollados por Burrhus F. Skinner a finales de los años 50, aspiraban a formar la mente de los estudiantes mediante la programación. Esto se conoce como “tecnocentrismo”.

Sin embargo, las tecnologías de la información y la comunicación tiene un impacto en el mundo de la vida. Más allá de su instrumentalidad técnica, son mediadoras culturales, que posibilitan la aparición de nuevas prácticas sociales, organizacionales y productivas. Más allá de las aplicaciones y herramientas tecnológicas, Internet nos ofrece un entorno educativo distinto y complementario al del aprendizaje formal. Por ello es preciso definir una pedagogía de o para Internet.

Ante el incremento de los costes, especialmente en la educación superior, es preciso plantear, en la era de la conectividad, vías para hacer accesible un conocimiento mínimo a todos los que reivindican una educación de calidad, buscando la articulación de modelos de enseñanza y estilos de aprendizaje, a través del uso de recursos virtuales y físicos, alternados de manera equilibrada y buscando un balance adecuado entre ambos, como han señalado algunos autores, que hablan de aprendizaje híbrido, aprendizaje mixto o aprendizaje semipresencial (*b-learning* o *blended learning*). Y todo ello con vistas a la construcción de conocimiento significativo, a través de procesos interpersonales, y a fomentar un aprendizaje auténticamente colaborativo, cooperativo, en redes de aprendizaje (San Martín, 2009).

Para aprender, necesitamos intercambiar ideas, estimularnos los unos a los otros, argumentar, retroalimentarnos y disfrutar construyendo nuevas ideas y significados. La transformación de la información en un conocimiento más profundo necesita del seguimiento y la mediación tutorizada, presencial. Guiándonos a través de los obstáculos, el tutor fortalece la motivación sostenida.

Aplicadas al aprendizaje, las tecnologías podrían cumplir una función importante como herramientas para la construcción del conocimiento, es decir, como herramientas de la mente. Por eso, para que estas tengan realmente un lugar dentro del proceso enseñanza-

aprendizaje, David H. Jonassen (1984) señala que deberíamos tomar como punto de partida los siguientes presupuestos:

- 1) El aprendizaje es un proceso activo constructivista y no pasivo reduccionista. La mediación de la experiencia tendría como meta no sólo la replicación de respuestas observables, sino la activación de los procesos mentales que se requieren para la construcción de una estructura de conocimiento apropiada.
- 2) Los medios que buscan modelar la realidad producen experiencias vicarias removidas de la realidad en uno o dos pasos. La experiencia mediada produce una ontología separada y distinta de la experiencia personal (realidad subrogada).
- 3) La mediación de la experiencia es un proceso fenoménico: sólo conocemos el mundo como conscientemente lo experimentamos –a través de fenómenos–, no como realmente es.
- 4) Las experiencias mediadas también pueden aumentar el desarrollo de un yo existencial por permitir el funcionamiento autónomo de la mente en la búsqueda de la verdad y por permitir el acceso objetivo de las personas a su propia existencia.

Las tecnologías tienen un efecto transformador en la práctica educativa, orientándola hacia procesos de aprendizaje inéditos y pujantes, más sugerentes y atractivos. Como nuevo componente del modelo pedagógico, las tecnologías plantean un reto constante de redefinición a las iniciativas educativas, impulsando a transformar la representación de lo educativo y las condiciones necesarias en el aprendizaje. Al *mediar* la relación educativa, transforman la relación, agregando nuevas posibilidades y limitaciones para el aprendizaje. Estas tecnologías no son simples artilugios, sino auténticas *estructuras de acción*, modelos para la reconfiguración de los *marcos de pensamiento* del sujeto, que operan como *instrumentos de mediación*. De esta forma, las tecnologías promueven en el sujeto una modificación interna de sus estructuras de pensamiento y aprendizaje

¿Cuáles son los efectos de la tecnología en los *marcos de pensamiento* de los sujetos? La cognición no funciona solo como una reacción biológica, sino que es una propiedad mediatizada a través de recursos externos, como son los instrumentos de mediación que la cultura y la sociedad ponen a nuestro alcance, y que proporciona al sujeto una nueva forma de transfiguración de la realidad.

En el aprendizaje, los efectos mediadores de las tecnologías, como han mostrado Gavriel Salomon, David N. Perkins y Tamar Globerson (1992), pueden ser de dos tipos: unos se refieren al uso de las tecnologías –aquello que se puede aprender *con* la tecnología– y otros inciden en las transformaciones cognitivas, más o menos duraderas, como consecuencia de la interacción con la estructura de la tecnología en sí –aquello que se aprende *de* la tecnología.

En sí mismos considerados, los ordenadores contribuyen bastante poco a la enseñanza. Su presencia en la clase no lleva automáticamente a los profesores a repensar sus métodos de enseñanza y adoptar nuevas formas de aprendizaje. La tecnología puede proporcionarnos oportunidades interesantes y poderosas para el aprendizaje, pero no se producen automáticamente; los profesores y estudiantes necesitan aprender cómo sacarles provecho (Salomon & Perkins, 1996). Por ello, no debemos partir de la tecnología en sí misma o de lo que puede hacer, sino que debemos mirar a nuestra comprensión actual de la cognición, en especial nuestra comprensión de lo que es un buen aprendizaje y un pensamiento de alto nivel, cómo se revela y cómo facilitar su desarrollo.

La tecnología es más una partera que una madre, que ayuda a que las cosas salgan bien, a veces de manera decisiva, más que hacer ella misma el trabajo de la enseñanza. Más importante que la tecnología en sí misma son los modelos de educación subyacentes. Por eso es necesario profundizar en las respuestas que ofrece Internet cuando actúa como mediador en la relación educativa y cómo contribuye o podría contribuir como elemento facilitador en la construcción significativa del conocimiento (Jonassen & Reeves, 1996). Por una parte, Internet no es solo un material educativo, sino que implica además un entorno de acción y representación educativa en red. Por otra parte, Internet arraiga la acción educativa en un proyecto comunicativo en red que implica nuevas condiciones sociales de aprendizaje.

Esto ha llevado a formular nuevas teorías del aprendizaje que entienden el desarrollo del conocimiento como resultado de un sistema formado por la relación existente entre los agentes humanos y los objetos con los que interactúan (Lave & Wenger, 1990).

La cognición no es lo que sucede cuando nos detenemos a contemplar el mundo y a intentar comprenderlo, sino que nos encontramos siempre involucrados con nuestros objetos de interés y conocimiento. Esta es la idea que motiva el *enactivismo*, según el cual la cognición es una práctica continua moldeada por procesos de participación activa en el

mundo y por la experiencia y está enraizada en una historia biológica y cultural. Los sistemas vivientes y los sistemas cognitivos forman un continuo y se influyen mutuamente. Como señalan los neurobiólogos chilenos Maturana y Varela (1990: 205):

En verdad todo el mecanismo de generación de nosotros, como descriptores y observadores nos garantiza y explica que nuestro mundo como el mundo que traemos a la mano en nuestro ser con otros, siempre será, precisamente, esa mezcla de regularidad y mutabilidad, esa combinación de solidez y arenas movedizas que es tan típica de la experiencia humana cuando se la mira de cerca.

El mundo no es ni totalmente objetivo –una realidad a la que accedemos a través de representaciones– ni totalmente subjetivo –pura creación *ex nihilo* de un mundo de representaciones. El eje central de la existencia humana es pensar en las relaciones y las relaciones entre las relaciones, dentro del dominio cognitivo.

También la teoría de la *mente extendida* sostiene que los procesos cognitivos –que deben entenderse como situados, corporizados y orientados hacia el logro de objetivos concretos– se suelen desarrollar en situaciones de la vida real en interacción con el ambiente material y social. Andy Clark y David Chalmers (1998) argumentan que, mientras que algunos estados mentales y experiencias pueden definirse internamente, existen muchos otros en que los procesos de atribución de significado incluyen algunos componentes localizados fuera del cráneo. En consecuencia, algunos procesos cognitivos no deben seguir siendo entendidos como constreñidos por los límites físicos del cerebro. Por el contrario, estos procesos emergen, se desarrollan y se extienden a lo largo de redes interactivas que integran y sincronizan funcional y estratégicamente el cerebro, el cuerpo y el mundo físico y social.

Andy Clark (2008: 39) describe las circunstancias en que artefactos culturales, incluyendo el lenguaje, y los avances tecnológicos pueden tener una vida cognitiva al convertirse en una extensión literal de la mente humana. Un ejemplo de estas circunstancias es el caso de una persona con dificultad para moverse a quien el uso de un bastón le posibilita aumentar su capacidad de movimiento. Clark afirma que esta persona con movilidad reducida es capaz de remodelar los límites de su cuerpo en relación al mundo exterior. El bastón no es simplemente una herramienta que le ayuda al usuario a mejorar su estabilidad, sino una genuina incorporación cognitiva y corporeizada que resulta en la creación de un nuevo circuito distribuido entre el agente y el mundo. La plasticidad neural modifica y actualiza el esquema mental del cuerpo del usuario del bastón, desempeñando

un papel central en el proceso completo de incorporación cognitiva del mismo. Así también, los dispositivos tecnológicos trascienden su funcionalidad básica como herramientas que simplemente aumentan las capacidades humanas.

Sin embargo, entre los críticos a la teoría de la mente extendida, conviene recordar que Jerry Fodor (2009) –promotor y defensor de la arquitectura modular de la mente humana– afirma que recursos externos como el cuerpo y el ambiente social y material sólo podrían formar parte y tener un papel causalmente activo en los sistemas cognitivos si estuvieran directamente conectados al cerebro. Robert Rupert (2010), desde una perspectiva de cognición corpórea y situada, argumenta que el contexto social y material forman parte del ambiente externo que influye activamente en la activación y desarrollo de procesos mentales, pero sin formar parte de los sistemas cognitivos responsables de los mismos. Así, más allá de situar sistemas externos dentro de los límites del organismo, reconoce explícitamente el papel central que tiene el ambiente externo en la cognición humana.

Tradicionalmente las diversas ramas de la ciencia cognitiva han considerado la mente como un procesador de información abstracta, cuyas conexiones con el mundo exterior era de poca importancia. Actualmente las interacciones con el mundo exterior han aumentado significativamente (Glenberg *et al.* 2008). La teoría de la *cognición corpórea* (*embodied cognition*) postula que ciertos aspectos de nuestros cuerpos determinan nuestra mente. Todos los aspectos de la cognición, como las ideas, pensamientos, conceptos y categorías están modelados por aspectos del cuerpo. Estos incluyen el sistema perceptivo, las intuiciones que subyacen a la habilidad de moverse, las actividades e interacciones con nuestro entorno y el conocimiento simple del mundo que está instalado en nuestros cuerpos y cerebros (Calvo & Gomila, 2008).

La teoría de la cognición corpórea presta atención a aspectos que el enfoque clásico cognitivista no había atendido: la temporalidad de los procesos cognitivos, el componente cognitivo de las emociones, el interés de la interacción entre el cerebro, el cuerpo y el medio –incluido el social– en la configuración de las capacidades mentales en el curso del desarrollo, etc. En lugar de concebir la cognición como un procesamiento de información simbólica, se la concibe como el modo en que el organismo se adapta a su medio, desarrollando expectativas, controlándolo, gracias a la capacidad del cerebro para reorganizarse interactivamente. Por supuesto, no hay unanimidad ni una alternativa cerrada y acabada, pero sí un camino prometedor para evitar los obstáculos que han lastrado al cognitivismo.

La versión moderna de la cognición corpórea se basa en visiones aportadas por la investigación reciente en lingüística y ciencia cognitiva –George Lakoff (1986) y sus colaboradores, que han promoviendo y expandiendo la tesis de la metáfora conceptual–, inteligencia artificial y robótica –Rodney A. Brooks (2003), Hans Moravec (1993), Rolf Pfeifer y Christian Scheier (1999) han sostenido que la auténtica inteligencia artificial sólo podrá alcanzarse por máquinas que tengan habilidades sensitivas y motoras y estén conectadas al mundo a través de un cuerpo– y neurobiología –autores como Gerald M. Edelman (2006) y Antonio Damasio (2001; 2005) han señalado la conexión entre el cuerpo, estructuras individuales del cerebro y aspectos de la mente como la conciencia, la emoción, la autoconciencia y la voluntad.

La teoría de la *cognición distribuida*, desarrollada a mediados de 1980 por Edward Hutchins, incide en los aspectos sociales de la cognición. Desde este marco, se entiende la cognición como el proceso de la información que se produce a partir de la interacción con símbolos en el mundo. El conocimiento humano y la cognición no están confinados en el individuo, sino también en espacios de memoria distribuidos, en hechos, o en el conocimiento de los objetos de nuestro entorno (Hutchins, 1995).

Hutchins, que parte en sus investigaciones de conocimientos de sociología, de ciencia cognitiva y de los estudios de psicología de Vygotski, propone que la cognición y el conocimiento no se limita a un individuo, sino que se distribuye a través de objetos, personas, objetos y herramientas en el entorno. La cognición distribuida puede servir y dar paso a una teoría del aprendizaje en la que el desarrollo del conocimiento es el resultado de un sistema formado por la relación existente entre los agentes humanos y los objetos con los que interactúan.

Puesto que el conocimiento humano y la cognición no se limitan solamente a las personas, para el estudio del Internet de las cosas es importante esta fuente de conocimiento para dilucidar la “comunicación” entre los artefactos y su contexto.

Tradicionalmente se ha concebido la cognición humana como si fuese algo “poseído” y residiese “en la cabeza” de los individuos sin prestar atención, en general, al estudiarla, a los entornos social, físico y artificial en que se produce. Gavriel Salomon (1979; 1981; 2001) propone la idea de una cognición “distribuida” entre los individuos y un conocimiento construido socialmente a través de esfuerzos cooperativos dirigidos a alcanzar objetivos comunes y desarrollados en entornos culturales, donde la información

es objeto de un procesamiento que tiene lugar entre los individuos y las herramientas y artefactos que proporciona la cultura.

El cultivo de las habilidades mentales, la adquisición de conocimiento y el papel de la interacción social y de las herramientas inteligentes en el proceso de aprendizaje es central en esta teoría. Salomon y David N. Perkins (1996) indican ocho principios:

1) *Constructivismo*: Un aprendizaje efectivo requiere que los educandos participen activamente en la manipulación del conocimiento, pensando y actuando para revisarlo y expandirlo.

2) *Comprensión y pensamiento*: El sello distintivo de comprender algo es ser capaz de pensar con lo que se sabe acerca de algo; la comprensión se adquiere a través de la participación en actividades que requieren de este tipo de pensamiento.

3) *Comprensión en red*: Comprender algo supone construir una red semántica rica y amplia de relaciones donde se sitúa el conocimiento, con vínculos que apoyen los tipos de pensamiento pertinente al conocimiento.

4) *Interacción social*: El aprendizaje avanza a partir de patrones de interacción social que apoyan la construcción del conocimiento y la comprensión.

5) *Distribución social*: Lo que se aprende y los procesos de pensamiento subyacentes al aprendizaje, son las características del grupo, y no sólo de las mentes individuales, que se encuentran a menudo social y físicamente distribuidas, así como los artefactos físicos involucrados.

6) *Aprendizaje situado*: El conocimiento significativo y efectivo presta mucha atención a los contextos particulares de adquisición y aplicación. Por lo tanto, el aprendizaje efectivo tiene que producirse en contextos sociales que tengan alguna autenticidad como contextos de aprendizaje y por sus posibles aplicaciones posteriores.

7) *Aprendizaje generalizado*: Mediante procesos prácticos y de abstracción, puede obtenerse de los contextos particulares un conocimiento general útil; mediante procesos de reconocimiento de patrones, ese conocimiento general útil puede aplicarse a contextos particulares.

8) *Aprendizaje autorregulado*: Los conocimientos, creencias y actitudes sobre el aprendizaje pueden empoderar a los educandos y contribuir así a que organicen su propio aprendizaje de una manera mucho más eficaz.

¿Cómo pueden las tecnologías educativas servir no solamente como herramientas para pensar, sino como una ayuda efectiva para desarrollar la capacidad de pensamiento? Salomon (1992) señala que existen al menos cinco clases de efectos de la tecnología en el desarrollo de la mente:

1) *La creación de metáforas*: Se refiere a la forma como el individuo percibe el mundo. Una tecnología nueva y dominante sirve como una metáfora, es decir como una lente de aumento, a través de la cual un conjunto de ideas se enfocan hacia un mismo sentido. En esta perspectiva la tecnología estimula la mente de un individuo para crear metáforas. Así pues, una metáfora es utilizada como una herramienta mental, que se puede aplicar a una serie de situaciones y hacerlas más comprensibles. Las metáforas sirven para reorganizar el conocimiento ya adquirido. Una metáfora bastante difundida actualmente en el campo educativo y referido a las TIC es sobre el paralelismo entre la mente y la computadora en el desarrollo de ciertos procesos como son la entrada y salida de información, el almacenamiento de información, entre otros aspectos. Por otro lado las tecnologías novedosas, sobresalientes y dominantes, hacen que las personas las usen como metáforas para explicar y describir fenómenos diarios funcionando así como esquemas de asimilación.

2) *La estimulación de nuevas diferenciaciones*: Una de las más grandes diferenciaciones es la alfabetización, puesto que se ejercitan una serie de habilidades como entender, escribir, comunicar, etc. Crear nuevas diferenciaciones se potencia más cuando las personas tienen contacto directo con las tecnologías. Un ejemplo concreto de diferenciación es cuando los niños diferencian al ver la televisión lo que es real y lo que no es real. Así pues queda claro que las nuevas tecnologías llevan a nuevas diferenciaciones. Las diferenciaciones influyen en la manera de percibir el mundo, con la consecuente creación de nuevas categorías cognitivas.

3) *La clase de asociación con la tecnología*: El individuo interactúa con la tecnología formando una asociación intelectual. Así el poder real de la tecnología está en la capacidad de redefinir y reestructurar de forma fundamental lo que hacemos, cómo lo hacemos y cuándo lo hacemos, llegando a utilizar la tecnología para poder pensar. El

sistema funcional de operaciones mentales de un individuo puede reorganizarse durante la asociación con la computadora, que sirve como una herramienta cognitiva.

4) *El cultivo de habilidades*: Cultivar ciertas habilidades implica que las operaciones mentales que se usan estimuladas por una herramienta se verán mejoradas como un resultado de su uso. Las habilidades se adquieren por experiencia directa y el cultivo de una habilidad transferible puede suceder solamente en un encuentro activo con la tecnología, cuando la actividad requiere la participación mental del individuo.

5) *La internalización de instrumentos tecnológicos y representaciones*: Para poder internalizar una herramienta es necesario que haya una interacción activa y el control del educando. La computadora en este contexto puede servir como una herramienta cognitiva, un ambiente con el cual poder interactuar intelectualmente. El uso de esta herramienta en forma constante propiciará entonces la internalización.

Los cambios que está demandando la era digital exigen que la educación promueva el cultivo de la mente en red (Lankshear & Snyder, 2000: 39). Es necesario desarrollar una nueva epistemología adecuada a los retos actuales y capaz de integrar la multiplicidad de formas de conocimiento, los nuevos alfabetismos y las aportaciones de las tecnologías de la información y la comunicación.

Para Colin Lankshear y Michele Knobel (2008) es necesario, pues, repensar la epistemología, pues lo primordial en la era digital es saber actuar en ausencia de modelos y ejemplos preexistentes, en busca de nuevos sentidos. Para ellos, defensores de una epistemología performativa o, dicho de otro modo, una práctica disruptiva capaz de innovar, el saber es una habilidad para hacer/desenvolverse en las prácticas de espacios diversos. Esta epistemología estaría basada en un “conocimiento por ensamblaje”, que involucra varias mentes y máquinas en la sociedad del conocimiento y que debe contar con prácticas de “bricolaje” –montar elementos–, de “colaje” –transferir materiales o conocimiento de un contexto a otro– y de “montaje” –utilizar préstamos en nuevos ambientes y situaciones. Estas prácticas expresan procesos cognitivos que ejemplifican la actuación del sujeto en la producción de comunicación y lenguaje.

Los autores, para quienes las instituciones escolares ignoran en su propio perjuicio muchas de estas tendencias, analizan cómo la juventud ha abrazado las tecnologías digitales y las nuevas formas de comunicaciones móviles, y las han integrado en su vida cotidiana. Exponen cómo puede integrarse eficazmente la movilidad inalámbrica en las

pedagogías escolares, prestando atención a los nuevos alfabetismos en la enseñanza y el aprendizaje. Estos nuevos recursos ayudan a conectar el mundo escolar con los intereses y actividades más cotidianos de educandos fuera de las aulas.

La proliferación de plataformas conduce a una mayor participación en el medio digital, a un intercambio de contenido entre iguales, a una mayor creatividad. Knobel y Lankshear (2010) insisten en que a través de este enfoque “la atención se centra más en la manera de aprender que en lo que aprendemos”.

Las tecnologías de la información y la comunicación están transformando de manera radical las formas de conocer. Esto requiere una nueva epistemología adecuada al mundo digital, que ha de abordar al menos cinco retos (Lankshear, Peters & Knobel, 2000; Lankshear, 2003), a saber:

- 1) Frente a una epistemología que privilegia la primacía de la forma lingüística proposicional portadora de “verdad” y que entiende el conocimiento como algo que se realiza lingüísticamente y que se expresa en proposiciones y teorías, el mundo digital requiere una epistemología que privilegia el carácter “retórico” del conocimiento y que entiende que el significado surge de la convergencia entre texto, imagen y sonido.
- 2) Frente a una epistemología que privilegia el conocimiento proposicional de lo que ya existe, el mundo digital requiere una epistemología performativa, a saber, aquella en que el conocimiento, entendido como habilidad para hacer o producir algo, está involucrado en las prácticas sociales.
- 3) Frente a una epistemología individualista, que considera que el conocimiento está situado en un sujeto cognoscente, el mundo digital entiende que el conocimiento está distribuido antes que centralizado o concentrado en pocas personas, y que estas redes interconectadas involucran a varias mentes y máquinas en un proceso de “ensamblaje colectivo” capaz de añadir valor y crear riqueza.
- 4) Frente a una epistemología que entiende el conocimiento como valor de uso (como el descubrimiento de lo que ya existe), el mundo digital requiere una epistemología que entienda el conocimiento como valor de cambio (como una producción, realización, acción, innovación).
- 5) Frente a una epistemología centrada en la información, el mundo digital requiere una epistemología basada en el conocimiento.

Con las tecnologías de la información y la comunicación han surgido nuevos alfabetismos. En varios trabajos Bill Cope y Mary Kalantzis (1997; 2000) señalan una inadecuación del conocimiento convencional para las prácticas y necesidades de una sociedad digital. Para ellos, el papel de la pedagogía consiste en desarrollar una epistemología del pluralismo que no haga renunciar a las personas a sus diferentes subjetividades. Abogan por una pedagogía de multialfabetización apropiada para los tiempos actuales, donde son centrales la diversidad, la noción de diseño como creación activa de significado, la importancia de la multimodalidad y la necesidad de una aproximación más holística a la pedagogía. Es necesario emprender una serie de acciones pedagógicas, que incluyen la “práctica situada”, la “instrucción abierta”, el “enmarcado crítico” y la “práctica transformada” con el fin de establecer una pedagogía más productiva, relevante, innovadora, creativa e incluso emancipadora, dirigida a crear una clase de persona, activa diseñadora de significado, con sensibilidad abierta al cambio y a la innovación (Cope & Kalantzis, 2010).

Tradicionalmente el aprendizaje se ha configurado como un proceso mediante el que el aprendiz entra en contacto y absorbe –como si fuera una esponja– conocimiento o destrezas, de alguna fuente autorizada. Esta definición ya no es suficiente para describir la convergencia de las condiciones del conocimiento en la sociedad de la información. Las teorías más avanzadas sobre el aprendizaje sostienen que los educandos no absorben de forma pasiva el conocimiento personalmente significativo, sino que más bien lo crean de forma activa, a partir de su experiencia del mundo. El conocimiento llega a ser algo fluido, disponible, no una mercancía para poseer y almacenar, sino algo a lo que se accede. Una biblioteca virtual, por ejemplo, no es la réplica digital de la biblioteca física, sino que debería constituir un *ambiente interactivo* de consulta y de trabajo, que potencie las posibilidades de colaboración y recreación del conocimiento.

Al usar la tecnología para dar sentido al mundo que nos rodea –a través de blogs, wikis, mashups, podcasts, software social, mundos virtuales, medios de código y acceso libre, y otras muchas prácticas en línea existentes y emergentes– nuestro conocimiento pasa a ser información disponible en la esfera pública. La profunda conexión entre de lo real y lo virtual, la disponibilidad de la información a cualquier hora, desde cualquier lugar y con una variedad de dispositivos que modifican la forma de acceder a la información y al conocimiento, son algunas de las características de estas tecnologías.

No podemos infravalorar las implicaciones de estas profundas transformaciones en el aprendizaje. La educación en la sociedad del conocimiento se distingue por la movilidad, interactividad y ubicuidad, ofrece un aprendizaje continuo en el espacio y en el tiempo. No se trata tan solo de una posibilidad práctica, sino de un imperativo social. Por ello, Cope y Kalantzis (2009) apuestan en un trabajo posterior por implementar un “aprendizaje ubicuo”. El aprendizaje ubicuo, que es posible en buena parte gracias a los nuevos medios digitales, 1) sitúa el procesamiento de la información en cualquier parte de nuestras vidas, 2) es interactivo, 3) genera una cultura de la participación, 4) da lugar a un nuevo sentido del espacio, 5) da lugar a un nuevo sentido del tiempo, 6) requiere de nuevas formas de moverse mentalmente, nuevas lógicas de navegación social, nuevos usos del ordenador considerado como apéndice de nuestro pensamiento, 7) es una parte muy intuitiva de nuestra experiencia vital y del mundo.

Sin embargo, hay también algunos motivos para la cautela: 1) es necesario reducir la brecha digital, 2) debemos prevenirnos para no quedarnos en una simple mecanización o automatización de las prácticas que ya estamos llevando a cabo, 3) es necesario no atarse a las máquinas y hacer que fueran más similares a la vida.

Los autores sugieren siete cambios en el entorno educativo con el fin de implementar una práctica congruente con el aprendizaje ubicuo: 1) difuminar las fronteras institucionales, espaciales y temporales de la educación tradicional, 2) reordenar los equilibrios, 3) aprender a reconocer diferencias entre los estudiantes y a usarlas como recurso productivo, 4) ampliar la gama y combinación de los modos de representación, 5) desarrollar las capacidades de conceptualización, 6) conectar el pensamiento propio con la cognición distribuida, 7) construir culturas de conocimiento colaborativo.

Kalantzis (2011) profundiza en otros aspectos del aprendizaje ubicuo al abordar, en un libro más reciente, cómo organizar el conocimiento en el contexto de lo que se conoce como web semántica. La web semántica, que trata de enriquecer la comunicación mediante metadatos semánticos que aportan valor añadido a la información, nos permite encontrar, compartir e integrar la información más fácilmente. Así, la forma de hacer investigación, la forma en que el conocimiento es representado, las maneras de acceder al conocimiento por parte de los investigadores, de los estudiantes y del público en general, se transforma.

Todo lo anterior nos lleva a nuevas formas de comunicación, de acceso a la información, de investigación, de construcción del conocimiento, de creación, uso y consumo de contenidos digitales, de socialización. Mark Nichols (2003) se hacía eco de la falta de atención que se le había dado a la teoría frente a la práctica en el aprendizaje electrónico (*e-learning*), considerando que la falta de una teoría podría afectar a su desarrollo en el futuro. Por ello, plantea diez hipótesis como base para una teoría del aprendizaje electrónico:

- 1) El aprendizaje electrónico es un medio de implementación de la educación que se puede aplicar en diferentes modelos de educación –presencial, a distancia, etc.– y filosofías educativas –conductismo, constructivismo, etc.
- 2) El aprendizaje electrónico permite formas únicas de educación que se ajustan a los paradigmas existentes de educación presencial y a distancia.
- 3) La elección de las herramientas de aprendizaje electrónico debería repercutir en la pedagogía elegida de un curso y no condicionarla. Como regla general es más importante cómo se usa la tecnología que la tecnología que se utiliza.
- 4) El aprendizaje electrónico avanza principalmente a través de la aplicación exitosa de la innovación pedagógica.
- 5) El aprendizaje electrónico se puede utilizar de dos maneras principales, para la presentación de contenido educativo y para la facilitación de los procesos educativos.
- 6) Las herramientas de aprendizaje electrónico funcionan mejor dentro de un modelo de diseño de curso cuidadosamente seleccionado e integrado de manera óptima.
- 7) Las herramientas y técnicas de aprendizaje electrónico deben utilizarse solo tras considerar las ventajas y desventajas de utilizar formación en línea y fuera de línea.
- 8) La práctica efectiva del aprendizaje electrónico tiene en cuenta las formas en que los usuarios finales interactúan con las oportunidades de aprendizaje que les son proporcionadas.
- 9) Lo esencial del proceso educativo, es decir, aquello que permite al alumno lograr los resultados de aprendizaje deseados, no cambia cuando se aplica el aprendizaje electrónico.

10) Sólo las ventajas pedagógicas y de acceso proporcionarán un fundamento duradero para la aplicación de enfoques de aprendizaje electrónico.

3. Resultados

Es necesario potenciar una auténtica integración digital para hacer frente a los problemas de desigualdad y exclusión que podría generar la brecha digital –acceso a redes y equipos, calidad de acceso, uso de aplicaciones– y la brecha de contenidos –debilidad en la creación de contenidos digitales significativos y pertinentes, lentitud en la gestión de contenidos digitales interactivos y en la formación del talento humano en las competencias relacionadas con su desarrollo, insuficiente difusión de conocimientos. Es urgente colocar las tecnologías de la información y la comunicación al servicio de procesos amplios de creación de conocimiento, de innovación, de participación y de valor social para el desarrollo sostenible de los países y promover sinergias para fomentar la virtualidad, la interactividad, la reticularidad, la movilidad y la convergencia digital.

1) *Virtualidad*: Uno de los efectos es que no solo se modifican las formas de acceso a la información, sino que se genera un ámbito de actividad que permite superar las dificultades de ubicación y minimizar el concepto de distancia como impedimento para aprender, además de diversificar los tiempos para la interacción. Además, esa virtualidad nos conforma estructuralmente.

2) *Interactividad*: La acción personalizada, individual y jerarquizada se transforma en una acción que se organiza de manera colectiva en nuevos espacios colaborativos, que sirven para reconfigurar los centros de poder. Además, esa interactividad nos conforma estructuralmente.

3) *Reticularidad*: El carácter reticular de estas tecnologías permite organizar la información de manera similar al entendimiento humano en el que tiene prioridad la reticularidad sobre la secuencialidad. Además, permite crear nuevas rutas de conocimientos y de innovación. Además, esa reticularidad nos conforma estructuralmente.

4) *Movilidad*: Del sentido positivista de la organización del conocimiento y la educación por especialización y disciplinario, a lo multidisciplinario y transdisciplinario, con un sentido integrador de saberes. Además, esa movilidad nos conforma estructuralmente.

5) *Convergencia digital*: Se trata de la internalización del uso de las tecnologías a partir de su incorporación efectiva a los procesos organizacionales. Además, esa convergencia digital nos conforma estructuralmente.

En este contexto, la universidad debería asumir un papel activo. Debido a razones sociales, nacionales e institucionales, las universidades no van a desaparecer, Pero, dada la saturación de estudiantes, la masificación de los seminarios, y la sobrecarga de trabajo de los profesores, tendrán que cambiar, al menos en dos direcciones.

El primer tipo de cambio se producirá *entre* universidades: la mediación de la tecnología facilitará el acceso a estudiantes con familias especiales, con requisitos geográficos o laborales, y para antiguos estudiantes que necesitan actualizar rápidamente su conocimiento, de forma que la universidad pueda fortalecerse en ser una comunidad de educadores y educandos donde el contacto, el intercambio de ideas, el modelado de roles, y el desarrollo de competencias juegan un papel principal.

El segundo tipo de cambio se llevará a cabo *dentro de* la universidad. La transmisión de la información puede dejarse a los procesos mediados electrónicamente, puesto que potencian aspectos tales como un trabajo más colaborativo, la interactividad o llegar a fuentes de información poco comunes, mientras que la socialización real dentro de la academia, el cultivo de competencias y valores, puede realizarse del modo en el que las universidades lo han hecho tradicionalmente.

4. Referencias bibliográficas

- Brooks, R. A. (2003). *Cuerpos y máquinas. De los robots humanos a los hombres robots*. Barcelona: Ediciones B.
- Calvo, P. & Gomila, A. (2008). *Handbook of Cognitive Science: An Embodied Approach*. Amsterdam: Elsevier.
- Castells, M. (ed.) (2006). *La sociedad red. Una visión global*. Madrid: Alianza.
- Clark, A. (2008). *Supersizing the mind: Embodiment, action and cognition extension*. Oxford: Oxford University Press.
- Clark, A. & Chalmers, D. (1998). "The Extended Mind". *Analysis*, Vol. 58, 7-19.
- Cope, B. & Kalantzis, M. (eds.) (2000). *Multiliteracies: Literacy Learning and the Design of Social Futures*. London: Routledge.

- Cope, B. & Kalantzis, M. (eds.) (2009). *Ubiquitous Learning: Exploring the Anywhere/Anytime Possibilities for Learning in the Age of Digital Media*. Urbana: University of Illinois Press.
- Cope, B. & Kalantzis, M. (2010). ““Multialfabetización”: nuevas alfabetizaciones, nuevas formas de aprendizaje”. *Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios*, Vol. 98-99, 53-91.
- Damasio, A. (2001). *El error de Descartes. La emoción, la razón y el cerebro humano*. Barcelona: Crítica.
- Damasio, A. (2005). *En busca de Spinoza. Neurobiología de la emoción y los sentimientos*. Barcelona: Crítica.
- Edelman, G. M. (2006). *Second Nature: Brain Science and Human Knowledge*. New Haven: Yale University Press.
- Fodor, J. (2009). “Where is the Mind?”. *London Review of Books*, Vol. 31, No. 3, 13-15.
- Glenberg, A., de Vega, M. & Glaesser, A. (2008). *Symbols and Embodiment*. Oxford: Oxford University Press.
- Goody, J. (1990). *La lógica de la escritura y la organización de la sociedad*. Madrid: Alianza, 1990.
- Havelock, E. A. (1996). *La musa aprende a escribir. Reflexiones sobre oralidad y escritura desde la antigüedad hasta el presente*. Barcelona: Paidós.
- Hutchins, E. (1995). *Cognition in the Wild*. Cambridge: MIT Press.
- Innis, H. A. (1964). *The Bias of Communication*. Toronto: Toronto University Press.
- Jonassen, D. H. (1984). “The Mediation of Experience and Educational Technology: A Philosophical Analysis”. *Educational Communication and Technology*, Vol. 32, No. 3, 153-167.
- Jonassen, D. H. (2002). “Computadores como herramientas de la mente” [en línea]. *EduTEKA. Tecnologías de Información y Comunicaciones para Enseñanza Básica y Media* [Fecha de consulta: 19-06-2016]. <http://www.eduteka.org/tema_mes.php3?TemaID=0012>
- Jonassen D. & Reeves T. C. (1996). “Learning with Technology: Using Computers as Cognitive Tools”. En: *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*. New York: Macmillan, 693-719.
- Kalantzis, M. (2011). *Towards a Semantic Web: Connecting Knowledge in Academic Research*. Oxford: Chandos Pub.
- Kalantzis, M. & Cope, B. (1997). *Multiliteracies: Rethinking What We Mean by Literacy and What We Teach as Literacy in the Context of Global Cultural Diversity and New Communications Technologies*. Haymarket, NSW, Australia: Centre for Workplace Communication and Culture, 1997.

- Knobel, M. & Lankshear, C. (eds.) (2010). *DIY Media: Creating, Sharing and Learning with New Technologies*. New York: Peter Lang.
- Lakoff, G. & Johnson, M. (1986). *Metáforas de la vida cotidiana*. Madrid: Cátedra.
- Lankshear, C. (2003). "The Challenge of Digital Epistemologies". *Education, Communication & Information*, Vol. 3, No. 2, 167-186.
- Lankshear, C. & Knobel, M. (2008). *Nuevos alfabetismos. Su práctica cotidiana y el aprendizaje en el aula*. Madrid: Ministerio de Educación, Política Social y Deporte/Morata.
- Lankshear, C., Peters, M. & Knobel, M. (2000). "Information, Knowledge and Learning: Some Issues Facing Epistemology and Education in a Digital Age". *Journal of Philosophy of Education*, Vol. 34, No. 1, 17-39.
- Lankshear, C. & Snyder, I. (2000). *Teachers and Technoliteracy: Managing Literacy, Technology and Learning in Schools*. St. Leonards, NSW, Australia: Allen & Unwin.
- Lave, J. & Wenger, E. (1990). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Maturana, H. & Varela, F. (1990). *El árbol del conocimiento. Bases biológicas del entendimiento humano*. Madrid: Debate.
- Moravec, H. (1993). *El hombre mecánico. El futuro de la robótica y la inteligencia humana*. Barcelona: Salvat.
- Nichols, M. (2003). "A Theory for eLearning". *Educational Technology & Society*, Vol. 6, No. 2, 1-10.
- Ong, W. J. (1987). *Oralidad y escritura. Tecnologías de la palabra*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Pfeifer, R. & Scheier, C. (1999). *Understanding Intelligence*. Cambridge: MIT Press.
- Postman, N. (2001). *Divertirse hasta morir. El discurso público en la era del "show business"*. Barcelona: Ediciones de la Tempestad.
- Ricoeur, P. (2003). *El conflicto de las interpretaciones. Ensayos de hermenéutica*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Rupert, R. (2010). *Cognitive Systems and the Extended Mind*. New York: Oxford University Press.
- Salomon, G. (1979). *Interaction of Media, Cognition, and Learning*. San Francisco, Jossey-Bass.
- Salomon, G. (1981). *Communication and Education: Social and Psychological Interactions*. Beverly Hills: Sage.
- Salomon, G. (1992). "Las diversas influencias de la tecnología en el desarrollo de la mente". *Infancia y aprendizaje*, Vol. 58, 143-159.

- Salomon, G. (ed.) (2001). *Cogniciones distribuidas. Consideraciones psicológicas y educativas*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Salomon, G., & Perkins, D. N. (1996). "Learning in Wonderland: What Computers Really Offer Education". En Kerr, S. (ed.). *Technology and the Future of Education*. Chicago: University of Chicago Press, 111-130.
- Salomon, G., Perkins, D. N. & Globerson, T. (1992). "Coparticipando en el conocimiento: la ampliación de la inteligencia humana con las tecnologías inteligentes". *Comunicación, lenguaje y educación*, Vol. 13, 6-22.
- San Martín Alonso, Á. (2009). *La escuela desenredada. Formas de participación escolar en la Sociedad de la Información*. Barcelona: Gedisa.
- Suárez Guerrero, C. (2006). "Los entornos virtuales de aprendizaje como instrumento de mediación". *Investigación Educativa*, Vol. 10, No. 18, 1-16.
- Vygotski, L. (2000). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.