
Proceso de enseñanza-aprendizaje y *web 2.0*: valoración del conectivismo como teoría de aprendizaje post-constructivista

The Teaching-Learning Process and Web 2.0: Assessment of Connectivism as a Post-Constructivist Learning Theory

ÁNGEL SOBRINO MORRÁS

Universidad de Navarra
asobrino@unav.es

Resumen: La aparición de la *web 2.0* ha aumentado considerablemente el volumen de información interconectada accesible a los alumnos, que requieren –en esta sociedad de redes– una didáctica renovada que potencie las posibilidades de este nuevo Internet. Es básico analizar en profundidad los principios que soportan los entornos de aprendizaje apoyados en tecnologías. Más en concreto, es necesario que la utilización de TIC se fundamente en teorías del aprendizaje que expliquen cómo la enseñanza puede ser renovada para actualizar las potencialidades de las herramientas de software social en nuestras aulas.

El objetivo de este artículo es valorar las debilidades y fortalezas del conectivismo para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. El conectivismo describe el aprendizaje como un proceso de creación de una red de conocimiento personal, una idea coherente con la forma en la que las personas enseñamos y aprendemos en la *web 2.0*. Sin embargo, aunque constituye una opción interesante para lograr un aprendizaje centrado en el alumno, hay un conjunto de aspectos que dificultan su adopción.

Palabras clave: proceso de enseñanza-aprendizaje, teorías del aprendizaje, *web 2.0*, conectivismo.

Abstract: The advent of *web 2.0* significantly increases the volume of interconnected information available to students and, in this networked context, a renovated approach to learning is needed so as to take advantage of the possibilities that the new Internet offers. An in-depth analysis of the assumptions that underpin technology-supported learning designs is necessary. Furthermore, instructional uses of ICT should be conceptualized within learning theories that relate to how teaching can be innovated to capitalize on the benefits of social software tools for learning.

The aim of this article is to evaluate connectivism as regards its weaknesses and strengths for improving teaching and learning. Connectivism describes learning as a process of creating a network of personal knowledge, a view that is congruent with the ways in which people teach and learn in the *Web 2.0*. While connectivism offers an interesting option in achieving student-centered learning, there are a number of problems facing its adoption.

Keywords: teaching-learning process, learning theories, *web 2.0*, connectivism.

INTRODUCCIÓN

Como señala Reigeluth (1983), es bastante corriente la confusión entre teorías de la enseñanza (o su traducción más operativa: teorías del diseño de instrucción) y teorías del aprendizaje. Sin embargo, la diferencia es bastante clara: las primeras, de naturaleza prescriptiva, se centran en métodos de instrucción (y por lo tanto en la tarea docente), mientras que las segundas acentúan, desde su carácter descriptivo, los aspectos del proceso de aprendizaje (de los cuales es protagonista el discente). La distinción puede tornarse más difusa cuando la teoría del aprendizaje tiene algunos rasgos normativos, pero, incluso en estos casos, no se encuentra definido un método de instrucción específico.

No significa esto, por supuesto, que la relación entre ambos enfoques sea de oposición, sino, precisamente, todo lo contrario. No tiene sentido una pedagogía de la instrucción alejada –siquiera desconectada– de una teoría del aprendizaje, como tampoco podemos concebir una psicología del aprendizaje que no haga referencia a determinados métodos de enseñanza. La cercanía es mayor todavía cuando, desde la perspectiva histórica, contemplamos cómo las raíces del diseño de instrucción se hunden en las tradicionales teorías del aprendizaje y cómo la mayoría de los sistemas de instrucción toman sus principios de esta tradición (Reigeluth, 1983).

Pretendemos en este artículo revisar las implicaciones que puede tener la *web 2.0* tanto para los diferentes modelos de diseño de instrucción como para las teorías del aprendizaje. En términos más coloquiales, nuestro objetivo es analizar las posibilidades de la *web 2.0* –sobre todo desde el punto de vista del conectivismo– para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El campo de la tecnología educativa ha experimentado grandes cambios desde la aparición los primeros modelos de instrucción basada en ordenador (*Computer-Assisted Instruction*, CAI) de los años sesenta y setenta. Apoyándose en la enseñanza programada de Skinner (1954 y 1958), era el software diseñado por el desarrollador el que, simplemente, presentaba al estudiante la siguiente información que debía aprender. En su modalidades más sofisticadas (ICAI) la máquina “se esforzaba” en simular al máximo el procesamiento cognitivo del sujeto, con la esperanza de ahorrar a los estudiantes operaciones cognitivas y transformaciones innecesarias (Solomon, 1988) y con una pretensión de eficiencia de enseñar solo y exactamente lo que debía ser enseñado. Por contra, en los entornos virtuales de hoy en día, parece que el planteamiento es justo el contrario: enfrentar al alumno a un volumen inconmensurable de información. La *web 2.0* permite –superando a los medios analógicos convencionales, e incluso al Internet de hace pocos años– no sólo explorar la información a nuestro antojo, sino modificarla y crear nuevos contenidos, generando además interrelacio-

nes. Nos encontramos, por tanto, en un contexto claramente diferente: el alumno-lector se convirtió, con la *web* 1.0, en alumno-navegante, y ahora, con la *web* 2.0, en alumno-autor. Herramientas como *blogs*, *wikis* o marcadores sociales facilitan el diálogo entre estudiantes, el etiquetado de materiales, el aprendizaje colaborativo...

Paralelamente, la transformación de sistemas de gestión de aprendizajes (*Learning Management Systems*, LMS, como los clásicos *Web CT* o *Blackboard*), en entornos personales de aprendizaje (*Personal Learning Environments*, PLE) abre también nuevas posibilidades. Los LMS –si bien es cierto que online– reproducen buena parte de los sistemas tradicionales de enseñanza (tutorías, debates, sistemas de evaluación, recopilación de materiales de estudio). Sin embargo los PLE pueden incluir mundos virtuales (como *Second Life*), redes sociales (como *Facebook* o *Ning*) y toda una amalgama de diferentes herramientas de la *web* 2.0 (marcadores sociales, *mashups*, etc.). Aunque la descentralización y el trabajo en red fueron atributos ya de la *web* 1.0, estos conceptos cobran ahora un nuevo significado (Thomas, 2010).

Pero ¿hasta qué punto son estos sistemas facilitadores del aprendizaje? ¿O, quizá, estamos hablando de un nuevo tipo de aprendizaje? Como apuntan McLoughlin y Lee (2008, p. 642, la traducción es nuestra):

“es necesario examinar cuidadosamente las teorías que apuntalan estos diseños de aprendizaje basados en tecnologías. Es un imperativo que los usos educativos de las tecnologías se conceptualicen dentro de modelos teóricos que relacionen cómo la pedagogía puede ser transformada para aprovechar las potencialidades de las herramientas de software social para el aprendizaje”.

La pretensión de estas páginas es, a partir de la revisión de la literatura más reciente, profundizar en el conectivismo como propuesta de teoría de aprendizaje para articular las posibilidades instructivas de la *web* 2.0. Para lograr este objetivo comenzaremos por hacer un breve repaso de las anteriores aportaciones de los modelos de aprendizaje relacionados, en primer lugar y de forma más genérica, con la tecnología educativa y en segundo –y más concretamente– con la *web* 2.0. Todo ello describirá el estado de la cuestión que servirá de contexto para poder valorar el conectivismo.

TEORÍAS DEL APRENDIZAJE Y DE LA ENSEÑANZA RELACIONADAS CON LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA: UN MARCO PARA EL ANÁLISIS

La amplia variedad de teorías del aprendizaje con alguna relación con la tecnología educativa requiere, necesariamente, una síntesis. A partir de las revisiones de Driscoll (2005) y Dabbagh (2006), Dede (2008) describe los tres grandes modelos

acerca de cómo las personas aprenden (y enseñan) con las TIC: objetivismo / conductismo, cognitivismo / pragmatismo y constructivismo / interpretativismo.

Para el conductismo, la realidad es externa y objetiva, y el aprendizaje se debe únicamente a la experiencia, por lo que la enseñanza se centra en la manipulación de los factores ambientales para diseñar eventos de instrucción que modifiquen la conducta de los estudiantes.

El pragmatismo cognitivista plantea que la realidad es mediada a través de representaciones cognitivas y el conocimiento es negociado a través de la experiencia y el pensamiento. Como el aprendizaje incluye ambos, la instrucción debe centrarse en ayudar a los aprendices a desarrollar constructos mentales simbólicos que formarán la base de conocimientos y destrezas.

Por último, el interpretativismo postula que el conocimiento es construido y por tanto la instrucción debe centrarse en ayudar a los alumnos a crear significados personales a partir de la experiencia.

No hace falta advertir al lector que ninguna de estas propuestas, menos aún la tercera, constituye un paradigma completamente unificado. Y, por supuesto, ninguna TIC puede adscribirse unívocamente a una sola de ellas. Para complicar más las cosas, son bastantes los autores, como veremos más adelante, que plantean un cuarto modelo: el conectivista.

Puede aclarar la situación hacer un breve recorrido cronológico que, por razones de espacio, comenzaremos poco antes de la aparición de internet, en pleno auge del modelo constructivista. Basándose en las aportaciones de Bruner y Ausubel, entre otros, y a la sombra de las figuras de Piaget y Vygotski, se genera esta –bastante indefinida– teoría psicológica del aprendizaje que, como las anteriores, se traduce en un modelo –también bastante heterogéneo– de enseñanza. Independientemente de las críticas que ha recibido (Martínez Delgado, 1998; Li, Clark y Winchester, 2010), ha sido fértil para generar un conjunto de metáforas y analogías que, si se nos permiten grandes saltos, han ido insistiendo sucesivamente en la importancia de los contenidos significativos, la necesidad de situar el aprendizaje y “anclarlo”, el papel activo y autorregulado del alumno y, más recientemente, la enseñanza centrada en el mismo.

Por ejemplo, en el ámbito de la instrucción, la crítica constructivista al concepto tradicional de diseño instructivo, sustentado en la perspectiva cognitiva del procesamiento de información, alcanza su máximo exponente en el modelo del aprendizaje situado (Brown, 1988; Brown, Collins y Duguid, 1989; Streibel 1989). Este concibe el conocimiento como una relación de acción práctica entre la mente y el mundo, relación que se obtiene a través del “diálogo” del aprendiz en un contexto, en una situación determinada, y no con un modelo, teórico y estático (planificado), del conocimiento de un experto (Cuadro 1).

En este nuevo paradigma, el docente ya apenas debe transmitir información sino que, principalmente, es un guía y facilitador de aprendizaje y un diseñador de entornos que motiven y que ayuden a alcanzar resultados positivos en el aprendizaje. Estos ambientes de aprendizaje serán aquellos que otorguen a los alumnos mayor posibilidad de participar cooperativamente y practicar.

A finales del siglo XX, el constructivismo recobra fuerza cuando la *American Psychological Association* (APA) encarga a una comisión del ámbito de la psicología evolutiva y de la educación, dirigida por McCombs, el diseño de unos principios rectores para las nuevas reformas educativas estadounidenses. Esta comisión publicó en 1993 el informe titulado *Learner centered psychological principles: guideline for school redesign and reform* (APA, 1993). Precisamente mientras este informe se estaba redactando Tim Berners-Lee alumbraba lo que hoy conocemos como la *web 1.0*

LA WEB 2.0 Y EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Los antecedentes: el aprendizaje por descubrimiento de la web 1.0.

El alumno como navegante

Avanzada la década de los noventa la *web 1.0* consiguió hacer factible la utopía del hipertexto *Memex* con la que Vannevar Bush (1945) se adelantó a su tiempo: un sistema de información no secuencial en el que el usuario podía elegir libremente su navegación. Fue prácticamente inmediata la aplicación de la analogía del aprendizaje exploratorio para describir la actividad del alumno por la red.

La raíz de este “modelo de aprendizaje por descubrimiento” se apoyaba en propuestas de aprendizaje que habían surgido algunos años atrás con la aparición de los primeros hipertextos-multimedia en el aula en los años ochenta y noventa, antes incluso de la aparición de Internet. Diferentes autores (Beeman et. al., 1987; Conklin, 1987) insistían en las facilidades que estas nuevas tecnologías procuraban al estudiante para moverse en un entorno propicio para el aprendizaje exploratorio o por descubrimiento (*exploratory o discovery learning*). Además, al exigir al alumno un pensamiento no lineal, podían estimular procesos de integración y contextualización de una manera que los sistemas de instrucción convencionales, por su naturaleza eminentemente lineal en la presentación del material, no conseguían. En el modelo de aprendizaje exploratorio de un sistema hipertexto no es necesario que esté presente una estructura acabada de los contenidos de instrucción. Es tarea esencial del estudiante descubrir, incluso crear, la estructura reticular que subyace en ellos. Pero hará falta que pase otra década para que esta idea se haga posible.

*El tránsito de la web 1.0 a la 2.0: entornos de aprendizaje en red
y comunidades virtuales*

El concepto de Web 2.0 se refiere a una segunda generación de aplicaciones de Internet basadas en la creación de contenido por usuarios individuales y comunidades en línea y no por un administrador de la red. Algunos ejemplos de estas herramientas son los *wikis*, los *blogs* o sitios como YouTube y Facebook, entre otros muchos más¹.

A partir del modelo neuropsicológico conexionista², por un lado, y de la teoría del conocimiento distribuido³, por otro, van surgiendo en los últimos años un conjunto de explicaciones que podemos agrupar bajo el epígrafe de teorías del aprendizaje en red (*network learning theories*). En el cerebro, el conocimiento está distribuido a través de conexiones en diferentes zonas, y en las redes creadas por las personas (sociales y tecnológicas) el conocimiento está distribuido a través de conexiones entre individuos, comunidades y máquinas (Siemens, 2006).

De la mano de otros términos similares (*e-learning*, *online learning* o *web-based learning*) pero insistiendo más en su perspectiva social, los entornos de aprendizaje en red o redes de aprendizaje son aquellos en los que la tecnología “is used to promote connections: between one learner and other learners, between learners and tutors; between a learning community and its learning resources” (Goodyear, Banks, Hodgson y McConnell, 2004, p. 1).

El protagonismo es para las conexiones que permiten las múltiples interacciones entre los contenidos y las personas, aunque todavía (pronto cambiará) éstas últimas son fundamentales (Dirckinck-Holmfeld, Jones y Lindström, 2009).

Paralelamente, el concepto tradicional de grupos científicos de trabajo (con un referente geográfico delimitado), se “deslocaliza” gracias a Internet para cons-

¹ No es este el momento de describir que es la *web 2.0* (O'Reilly, 2007). Puede consultarse, en nuestro contexto: Castaño, Maíz y Palacio (2008); Cruz, Lara y Naval (2010).

² “Los modelos conexionistas PDP (*Parallel Distributed Processing*) están “neuronalmente inspirados” y pretenden simular cómo ocurren los procesos mentales en nuestro cerebro. Se oponen a los modelos clásicos de simulación que consideran el cerebro como un ordenador digital que procesa linealmente unidades simbólicas. Los teóricos conexionistas pretenden crear modelos computacionales que, en una dirección mucho más similar a la del funcionamiento del cerebro humano, procesen información mediante la interacción de un gran número de elementos no simbólicos, organizados en redes que operan simultáneamente, esto es, en circuitos distribuidos en paralelo” (Pascual, 2005, p. 841, la cursiva es nuestra.).

³ La difusión del conocimiento se modifica con la llegada de las TIC. “De un conocimiento centrado en personas (expertos) y lugares específicos se ha pasado a un conocimiento distribuido” (Gros, 2008, p. 2). En el pasado, el conocimiento se transmitía a partir del lenguaje y los textos escritos. Actualmente las fuentes del conocimiento son mucho más variadas y el acceso a la información es mucho más rápido y descentralizado.

tuitir comunidades virtuales, que dependiendo de su génesis, pueden ser comunidades que enfatizan el aprendizaje o la práctica (Gros, 2008).

Para Cabero (2006, p. 4), las comunidades virtuales son “comunidades de personas que comparten unos valores e intereses comunes, y que se comunican a través de las diferentes herramientas de comunicación que nos ofrecen las redes telemáticas”. Cuando el principal cometido de estas redes es la adquisición de conocimientos se convierten en comunidades virtuales de aprendizaje.

Derivadas del ya comentado modelo propuesto por Brown, Collins y Duguid (1989) y por las ideas de Wenger (1998), las comunidades de aprendizaje suponen respecto a las redes de aprendizaje un vínculo más fuerte entre sus componentes (Dirckinck-Holmfeld, Jones y Lindström, 2009).

Las conexiones en la web 2.0: el alumno conectivista

En este caldo de cultivo formado, primero, por los modelos conexionistas y redes de aprendizaje y comunidades virtuales, y segundo, por las teorías del caos y de la auto-organización, algunos autores comienzan a postular una cuarta teoría del aprendizaje, el conectivismo, cuyo concepto clave son las conexiones que se establecen en la web 2.0:

“we break from our insistence of complicated explanations to complex phenomenon and collapse down to *connections* as the basic unit for understanding knowledge and the process of learning” (Siemens, 2010, la cursiva es nuestra).

En expresión textual de Siemens (2004)⁴ “la tubería es más importante que el contenido que discurre por ella”. Es un giro radical respecto a la máxima de Clark, en su meta-análisis de los ochenta⁵.

El conectivismo supone para sus defensores una superación de los tres modelos anteriores, para los que un principio fundamental era que el aprendizaje ocurría en *una* persona. Incluso el constructivismo social, que sostiene que el aprendizaje es un proceso que requiere a otros, promueve la primacía del aprendiz individual. Para los conectivistas estas teorías no tienen en cuenta el aprendizaje producido fuera de los individuos (es decir, el aprendizaje que almacenado y manipulado por tecnologías) ni

⁴ A no ser que se diga lo contrario, la información sobre el conectivismo y sus principios está basada en el artículo seminal de Siemens (2004) y su portal <http://www.connectivism.ca/>. De hecho este autor y Stephen Downes son considerados los padres del conectivismo.

⁵ Media are “mere vehicles that deliver instruction but do not influence achievement any more than the truck that delivers our groceries causes changes in our nutrition” (Clark, 1983, p. 445).

son capaces de describir cómo ocurre el aprendizaje en las organizaciones (Cuadro 1). Además, a diferencia del constructivismo, que establece que los alumnos intentan alcanzar la comprensión a través de tareas que confieren significado, se apuesta por que ese significado ya existe y el reto del aprendiz es reconocer los patrones que parecen estar ocultos. Decidir este significado y la formación de conexiones entre comunidades especializadas son, de forma primordial, las actividades centrales del aprendizaje (Siemens, 2004). Más aún, el conectivismo se enfrenta con el constructivismo: este es proposicional mientras que las conexiones de aquel se forman naturalmente, sin intencionalidad por parte del sujeto que aprende, e incluso no completamente bajo el control de los individuos (Siemens, 2006a). Por tanto no cabe hablar de transferencia o construcción del conocimiento (Downes, 2007).

Cuadro 1. Implicaciones de los paradigmas del procesamiento de información, del aprendizaje situado y del conectivismo para la conceptualización de los sistemas instructivos (a partir de Streibel, 1989, Wenger, 1987, Siemens, 2004, 2008, 2009)

	Diseño de instrucción (procesamiento de información) (Wenger, 1987)	Aprendizaje situado (Streibel, 1989)	Conectivismo (Siemens, 2004, 2008, 2009)
Sistema cognitivo	La mente se entiende como un procesador de información simbólica que contiene estructuras y operaciones.	La cognición supone una “conversación” con las situaciones.	La mente se entiende como encarnada (<i>embodied</i>) y distribuida a lo largo de numerosos dispositivos, relaciones y artefactos.
Conocimiento	Conjunto de estructuras simbólicas que pueden ser transmitidas por un medio cualquiera como información, y codificadas y descodificadas por individuos aisladamente del contexto social y la acción práctica.	Supone una relación de acción práctica entre la mente del aprendiz y el mundo.	Se “deprecia” rápidamente conforme nuevo conocimiento es generado. La capacidad de conectar, recombinar y recrear son sus señas de identidad.
Aprendizaje	La enseñanza y el aprendizaje se entienden como la comunicación planificada del conocimiento.	Supone una “iniciación” (<i>apprenticeship</i>) cognitiva simultánea a ciertas actividades de cooperación y práctica múltiple.	Proceso de conexión de nodos o fuentes de información especializada. Reconocimiento de patrones en las redes. “El aprendizaje es la red”.

El propio Siemens (2004) sintetiza su propuesta en los siguientes principios (la traducción es nuestra):

- El aprendizaje y el conocimiento descansan sobre la diversidad de opiniones.
- El aprendizaje es un proceso de conexión de nodos o fuentes de información especializada.
- El aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos.
- La capacidad para saber más es mayor que lo que actualmente se conoce.
- El fomento y el mantenimiento de las conexiones son necesarios para facilitar el aprendizaje continuo.
- La capacidad para ver conexiones entre campos, ideas y conceptos es una habilidad básica.
- El conocimiento actualizado es la finalidad de todas las actividades de aprendizaje conectivistas.
- La toma de decisiones es en sí un proceso de aprendizaje. Elegir qué aprender y cuál el significado de la información es mirar a través de la lente de una realidad cambiante. Aunque ahora mismo haya una respuesta correcta, mañana puede ser errónea debido a alteraciones en el contexto de la información que afectan a la decisión.

De forma paralela a esta nueva teoría del aprendizaje⁶ surgen nuevos modelos instructivos (McLoughlin y Lee, 2008) como, por ejemplo, el concepto de *e-learning* 2.0 acuñado por Stephen Downes para simbolizar la aplicación de las herramientas de la *web* 2.0 en la educación. También se habla de Universidad 2.0 (Barnes y Tynan, 2007), Curriculum 2.0 (Edson, 2007) o Pedagogía 2.0 (McLoughlin y Lee, 2008). En España la última reforma propuesta por el Ministerio adopta precisamente la denominación “Escuela 2.0”.

VALORACIÓN DE LA TEORÍA DE APRENDIZAJE CONECTIVISTA

Algunos autores (Verhagen, 2006; Kop y Hill, 2008) dudan de que el conectivismo pueda ser considerado como una teoría del aprendizaje; en todo caso, constituiría una propuesta pedagógica acorde con las nuevas realidades derivadas de la *web* 2.0. Independientemente de este debate epistemológico, que seguramente se resolverá en un futuro cercano, vamos a detenernos en algunas de sus fortalezas y debilidades.

⁶ Y sus posibles derivaciones. Brown (2006) habla de una otra propuesta post-constructivista: el “navegacionismo” (*navigationalism*).

Antes de entrar en una valoración más pormenorizada, sería injusto no reconocer el acierto de las críticas que los partidarios del conectivismo descargan sobre los planteamientos reduccionistas de la psicología conductista, cognitivista y constructivista. No sólo porque el aprendizaje debe “conectarse” (en tanto que el alumno siempre se encuentra inmerso en un contexto complejo), sino porque esa conexión es mucho más rica si procede de un trabajo compartido facilitado por tecnologías, más aún en la actual situación de superabundancia de información. La crítica parece hecha a la medida de algunos tipos de enseñanza excesivamente academicista en secundaria y universidad: inflación de conceptos abstractos sin ligazón aparente con otros ni con el mundo real de la práctica profesional, y, además, en un entorno de aprendizaje individual.

Por otro lado, no es necesario que las aportaciones de un modelo supongan la eliminación de otros mecanismos de aprendizaje propios de teorías más partidarias de la asociación (como el conductismo o el cognitivism) que de la reestructuración. Hay contenidos que pueden aprenderse mejor por procesos asociativos, y no solo el condicionamiento de “conductas simples”, sino también la adquisición de algunos conceptos y procedimientos. Más aún, “no se trata de separar de modo excluyente ambos tipos de aprendizaje en dominios que le sean propios, sino más bien de integrarlos en todos los dominios. De hecho en la mayor parte de las situaciones de aprendizaje ambos procesos actúan de forma complementaria” (Pozo, 2008, p. 146).

Por último, excede nuestras posibilidades plantear un debate filosófico sobre teorías del conocimiento. Es cierto que algunos argumentos del conectivismo (como otros del constructivismo, del cognitivism o del conductismo), por su radicalidad, superan discusiones psicológicas y didácticas para adentrarse en las antropológicas. Más en concreto, por lo que respecta al conectivismo, su postura, –no sostenida por todos los autores– de que el conocimiento se basa en la emergencia de opiniones interconectadas, puede conducir al relativismo. En este sentido, y parafraseando a Nubiola, preferimos pensar que la realidad no es simplemente cuestión de lo que “digan las redes”, sino precisamente es aquello independiente de lo que las redes puedan decir. “No es la verdad fruto del consenso, sino más bien el consenso el fruto de la verdad” (Nubiola, 2001, p. 55), lo cual, si se piensa bien, no se opone a la apuesta conectivista por el conocimiento, matizaríamos que provisional, que surge de las conexiones entre redes.

Pasemos ya al análisis de las que, desde nuestro punto de vista, son las cinco principales limitaciones de la propuesta conectivista.

Las conexiones son constituyentes esenciales del proceso de aprendizaje y del propio concepto de conocimiento

En los enunciados del conectivismo, el conocimiento queda constituido por la formación de conexiones entre nodos de información, ya sean estos contenidos aislados o redes enteras, y el aprendizaje precisamente consiste en la destreza para construir y atravesar esas redes (Downes, 2007)⁷. En palabras de Siemens (2006b), “*the learning is the network*”. Consecuentemente, la estrategia básica para el aprendizaje es el reconocimiento de patrones en la red.

¿Hasta qué punto un estudiante descubre, y por tanto aprende, cuando navega por una red de nodos y enlaces? Markle (1992, p. 226), en el contexto del aprendizaje en hipertextos, ya respondía a esta pregunta en un tono pesimista:

“Si alguien ya ha dicho algo, yo propiamente no lo descubro cuando lo leo, aunque pueda aprender con ello algo nuevo, quizá de gran interés. Existen [...] claros anti-ejemplos de descubrimiento, como encontrar un dato, confirmar la ortografía de una palabra, localizar un lugar en un mapa o incluso seleccionar la palabra apropiada en un tesoro... Hablo de descubrimiento cuando este conlleva un alto grado de aprendizaje, como es el caso de los esquemas de clasificación, los sistemas basados en reglas y las estrategias verdaderamente útiles”.

Romiszowski (1990) ya había adelantado estas ideas. Un usuario de un hipertexto, tras explorar la red, puede llegar a descubrir el nodo que le interesa. Pero la información que contiene este nodo, si realmente se quiere aprender, no basta con que sea descubierta: tiene que ser aprendida por recepción (que, recuérdese no tiene por qué identificarse con el aprendizaje memorístico⁸). El genuino descubrimiento es una labor mucho más ardua, resultado del esfuerzo por parte del sujeto en el procesamiento y reconstrucción de los contenidos. Su crítica es, en el fondo, un ataque al optimismo exagerado depositado en el método del aprendizaje por descubrimiento.

⁷ “Knowledge is, on this theory, *literally* the set of connections formed by actions and experience” (Downes, 2007).

⁸ Ausubel –crítico con el *discovery learning*– insistió en, por una parte, liberar al aprendizaje receptivo de las negativas valoraciones a las que había quedado asociado y, por otra, desmontar el mito que se había originado alrededor de las excelencias del aprendizaje por descubrimiento. Para ello plantea un análisis del aprendizaje con dos dimensiones: estrategias de enseñanza (aprendizaje memorístico versus significativo) y procesos de aprendizaje (receptivo versus por descubrimiento) (Ausubel, 1968). La clave de su propuesta es la independencia de las dimensiones: el aprendizaje por recepción no tiene por qué identificarse con el criticable –también por Ausubel– método memorístico puramente mecánico.

En parte el debate nos recuerda a la clásica antinomia recepción-descubrimiento. Ambos modelos del aprendizaje, llevados a sus máximas consecuencias, son claramente insuficientes. Parece entonces que la solución al debate pasa necesariamente por una postura de síntesis y acercamiento⁹.

Lo anterior no quita que el proceso de exploración y búsqueda de patrones en las redes no tenga importantes virtualidades formativas, seguramente mayores que la lectura de contenidos lineales, pero la exploración –la navegación– incluso el reconocimiento de patrones, no garantizan el aprendizaje.

El aprendizaje como experiencia inmediata

La pretendida inmediatez del aprendizaje –“*connections form naturally, through a process of association, and are not ‘constructed’ through some sort of intentional action*” (Downes, 2007)– puede ser cuestionada a partir de la propuesta de Laurillard (2002) del aprendizaje académico entendido como diálogo entre profesor y alumno.

El aprendizaje académico requiere generalizar las actividades concretas en una abstracción, entendida como una descripción del mundo diferente de la mera realización de cada actividad específica. Ni siquiera la contextualización propia del modelo constructivista del aprendizaje situado es suficiente. “El conocimiento cotidiano se localiza en nuestra experiencia del mundo. El conocimiento académico se localiza en nuestra experiencia de nuestra experiencia del mundo. Tanto uno como otro ‘están situados’, pero en contextos distintos” (Laurillard, 2002, p. 21).

La autora propone una enseñanza entendida como “actividad retórica”, en cuanto que se sustenta en un aprendizaje mediado, que permite a los estudiantes adquirir conocimiento acerca del modo en que otra persona (el profesor) experimenta el mundo. La enseñanza académica, especialmente la universitaria, debe perseguir tanto la experiencia directa del mundo como la reflexión acerca de esa experiencia, y la mejor manera de conseguirlo es a través del diálogo entre profesor y alumno. En parecidos términos se expresan Sweller, Kirschner y Clark (2007) respecto a la necesidad de instrucción guiada al enfrentarnos a la adquisición de lo que denomi-

⁹ “El proceso por el que el sujeto adquiere conocimiento a través de su propio descubrimiento necesita obviamente de la recepción de información proveniente de fuentes diversas; y cuando el sujeto recibe el saber también descubre significados peculiares en el modo de comprender, aplicar, analizar, y valorar la información. Podemos decir que el proceso y método del descubrimiento precisa de una exigencia receptiva, tanto por lo que respecta de las fuentes de información externas al sujeto, como de sus fuentes internas (almacenes de memoria) que permitirán la actualización de los elementos, tanto cognitivos como actuacionales, necesarios para el descubrimiento. Tal exigencia receptiva es indisoluble del proceso de asimilación y re-elaboración que requiere el descubrimiento cognitivo” (Barrón, 1991, p. 116).

nan *biologically secondary knowledge*, que exige ser enseñado explícitamente y, además, tener en cuenta la teoría de la carga cognitiva (*cognitive load theory*).

Subyace aquí una crítica profunda hacia las teorías conectivistas que reducen cualquier tipo de conocimiento a un proceso de asociación de conexiones. Primero, porque los enlaces entre los nodos suelen ser mucho más complejos que los que aparecen en estas redes y, sobre todo, porque la representación de una red es una forma de hacer explícitas las relaciones entre unidades de información, lo que no es equivalente, necesariamente, a la representación del conocimiento (le queda al estudiante toda una labor de internalizar la estructura e interpretar los significados). Cuando un estudiante crea conexiones en una red realiza una actividad no muy diferente cualitativamente de cuando hace anotaciones al margen de un libro de texto o, más directamente, cuando elabora un mapa conceptual. En ambos casos escribe sus propios “documentos” (nodos) y crea sus propios enlaces (lo cual, por supuesto, tiene un indudable valor didáctico: por ejemplo las potencialidades de los mapas conceptuales). Pero, lo que ningún sistema conectivista puede garantizar es el *feedback* externo adecuado de estas descripciones (no es por lo tanto un medio, en términos de Laurillard, discursivo) ni tampoco la posibilidad de actuar sobre el mundo real o una simulación del mundo real. Su ventaja frente a los medios convencionales radica en la gestión cooperativa (edición, organización y recuperación) de información, pero este es un plus que pueden aprovechar no tanto los aprendices novicios como los expertos. Normalmente el aprendiz debe enfrentarse a cuerpos de conocimientos menos extensos y complejos y más adaptados a su nivel de principiante. No siendo así, lo más seguro es que fracase en su tarea.

Desinstitucionalización de la educación y olvido del diseño de instrucción

Siguiendo a Dempsey y Van Eck (2007), la situación actual de Internet es muy propicia para resultados de aprendizaje incidentales (lo que en ocasiones se denomina *serendipity*) y éste es quizá uno de los retos didácticos más interesantes hoy. No es de extrañar que las propuestas constructivistas (como el aprendizaje situado) y post-constructivistas hayan encontrado aquí un excelente campo de aplicación, mucho más que las propuestas del diseño de instrucción cognitivistas.

En los seguidores del conectivismo es fácilmente constatable cómo se relega el papel del profesor en particular, y de las instituciones educativas en general, apostando por contextos no formales, abiertos y divergentes. Esta desinstitucionalización de la educación es auto-correctada en los últimos escritos del propio Siemens (2010b, la cursiva es nuestra) y quizá nunca ha sido interés del autor apoyarla, sino más bien fruto de posteriores desarrollos.

“Based on the courses [...] I’ve come to view *teaching as a critical and needed activity* in the chaotic and ambiguous information climate created by networks. In the future, however, the role of the teacher, the educator, will be dramatically different from the current norm. Views of teaching, of learner roles, of literacies, of expertise, of control, and of pedagogy are knotted together. Untying one requires untying the entire model”¹⁰.

Pese a la interesante y considerable matización respecto a las opiniones radicales, y como por otra parte no podía ser menos en una teoría del aprendizaje que supone una evolución del constructivismo, hay un voluntario olvido de diseño de instrucción. Pero el propio concepto constructivista de aprendizaje autorregulado insiste en la existencia de un contexto de enseñanza-aprendizaje que establezca las *condiciones adecuadas* para que los alumnos aprendan a aprender, se motiven hacia el aprendizaje y consigan así, involucrarse activamente en este proceso (Zimmerman, 1998). El análisis de la literatura sobre las características de estos contextos indica, entre otras tareas docentes: presentar tareas significativas, programar ambientes que faciliten el aprendizaje evitando las posibles distracciones, permitir posibilidades de auto-observación del propio proceso, ofrecer frecuentes procesos de evaluación y organizar la instrucción para facilitar el uso de estrategias cognitivas (Paris y Paris, 2001).

Por supuesto que la necesidad de un mayor o menor (incluso nulo) diseño de instrucción va a depender tanto de la naturaleza del material a aprender, como de los objetivos que se planteen alumno y profesor y de las características de aquel. Y no hay que olvidar la escasa eficiencia (en términos de tiempo) de los entornos excesivamente difusos. Las palabras de Pozo (2008, p. 217) son esclarecedoras:

“Un buen diseño instruccional es aquel que aproxima los diversos componentes del aprendizaje en lugar de alejar uno de otros o dejar que funcione cada uno por su cuenta. Sin embargo, muchos aprendizajes no requieren siquiera de un diseño: se producen de manera incidental [...] Muchos aprendizajes simples [...] e incluso algunos aprendizajes complejos (adquisición del lenguaje, formación de teorías implícitas, y representaciones sociales) se alcanzan sin una planificación deliberada de condiciones de aprendizaje, es decir, sin instrucción, aunque requieren cantidades masivas de práctica que suele

¹⁰ Así, Siemens (cfr. Cabero y Llorente, 2010, p. 7) “identifica los diferentes papeles que desempeñan los profesores en los entornos de aprendizaje en red”: 1) Amplificar; 2) Intermediar; 3) Señalizar; 4) Agregar; 5) Filtrar; 6) Moderar; y 7) Presencia continua”

pasar desapercibida [...] Hay aprendizaje sin instrucción también instrucción sin aprendizajes”.

En resumen, los profesores debemos replantearnos el valor de los contenidos de nuestros programas y el proceso de aprendizaje de los alumnos para transformar esa información en conocimientos, transformación que requiere adaptarse y contextualizarse a entornos primero personales y, en etapas educativas superiores, profesionales y científicos significativos. Suponer que los alumnos, por sí solos, serán capaces de hacer esta adaptación es una hipótesis cuando menos arriesgada (Njenga y Fourie, 2010). El éxito en la auto-regulación del aprendizaje es un compromiso entre la posibilidad del alumno de crear entornos personales de aprendizaje y el ofrecimiento de estructura (*scaffolding*) por parte del docente.

Excesivo optimismo en las capacidades de los alumnos del siglo XXI

El último estudio ECAR sobre el uso de la *web 2.0* en estudiantes universitarios estadounidenses (Smith y Caruso, 2010) muestra un aumento considerable de los dispositivos móviles (tabletas, *notebooks*, *smartphones*) y de la información y programas almacenados en la nube (*cloud based applications*). Sin embargo, a la vez, refleja una gran estabilidad (respecto a estudios anteriores) en la adopción de tecnología por parte de los alumnos (pese a los cambios tecnológicos) que continúan manifestando un deseo moderado de presencia tecnológica en sus cursos.

En contra de la aparente simplicidad del término “nativos digitales” acuñado por Prensky (2001) es discutible que tengamos en nuestras aulas a una generación homogénea de expertos en *web 2.0* y, en todo caso, no está nada claro que su manera –más destinada al ocio y a las relaciones sociales– de usar estas tecnologías pueda automáticamente trasladarse al aprendizaje complejo de competencias o conocimientos abstractos (Kennedy, Dalgarno, Bennett, Judd, Gray y Chang, 2008; Ryberg y Dirckinck-Holmed, 2008). Más en concreto Katz y Macklin (2007) refieren, de bastantes alumnos de nivel universitario, su falta de competencia para navegar y usar la información. Dicho de otra forma, la utilización estratégica de las TIC para el aprendizaje escolar no se deriva de la destreza en su utilización como medio de comunicación en las redes sociales¹¹.

¹¹ Por supuesto es indudable que, aunque no todos los estudiantes serán expertos en el aprendizaje con tecnologías emergentes, muchos podrán aportar destrezas técnicas, que hasta ahora se ha denominado “alfabetización informática”.

Así pues, la tan aclamada exigencia de cambio radical en el sistema educativo (por su completa inadecuación con sus destinatarios) debe ser contemplada en términos más de evolución que de revolución. Y las voces que reclaman que esta nueva generación de estudiantes, con sus sofisticadas destrezas tecnológicas y sus nuevos estilos de aprendizaje, exige una nueva escuela (y universidad), deben ser convenientemente contestadas.

“Education may be under challenge to change, but it is not clear that it is being rejected [...] It is to call for considered and rigorous investigation that includes the perspectives of young people and their teachers, and genuinely seeks to understand the situation before proclaiming the need for widespread change” (Bennett, Maton y Kervin, 2008, p. 78).

Esta evolución deberá avanzar en la línea de dotar a los alumnos de las competencias necesarias para el aprovechamiento de grandes volúmenes de información, incluyendo las estrategias para localizar fuentes de calidad y valorarlas desde el punto de vista de su objetividad, fiabilidad y actualidad (Katz y Macklin, 2007). Estas competencias van más allá de estrategias de búsqueda¹² y recuperación: requieren la contextualización, el análisis, la visualización y la síntesis que conlleva el pensamiento complejo (Lorenzo y Dziuban, 2006). Incluso algunos autores (McLoughlin, Lee y Chan, 2006) han querido acompañar al *e-learning 2.0* de una Pedagogía 2.0 que pueda ayudar a los alumnos a desarrollar su pensamiento crítico y su metacognición.

Protagonismo del aprendizaje cooperativo

Quizá la diferencia entre el concepto de interacción (*interaction*) e interactividad (*interactivity*) pueda ser aquí esclarecedora (Wagner, 1994, citado por Dempsey y Van Eck, 2007). Las interacciones suponen comportamientos donde individuos y grupos se influyen mutuamente. Por el contrario, en la interactividad se pone el énfasis en las características de las tecnologías. Ambas contribuyen al aprendizaje activo, pero de formas diferentes.

¹² La estructura de la red es muchas veces caótica: los metadatos para búsquedas son frágiles o no existen. La web 3.0 (o semántica) no ha llegado y se ha apostado por una “clasificación democrática” de los propios usuarios (*folksonomy*) basada en etiquetas y no en códigos estandarizados. Esto dificulta el aprendizaje (aunque, por otro lado, ofrece un campo de actividades muy interesante).

Las inercias provenientes de la generación anterior de instrucción asistida por ordenador (CAI) hacen que, en muchas ocasiones y sobre todo con la *web* 1.0, la balanza se haya decantado del lado de la interactividad, olvidando todas las posibilidades de las interacciones entre aprendices. Afortunadamente la llegada de la *web* 2.0 ha cambiado radicalmente esta visión.

Wagner (1997, citado por Dempsey y Van Eck, 2007) ofreció, en el contexto de la educación a distancia, una clasificación de los resultados de estas interacciones que sigue siendo provechosa. Así, hay resultados que: a) aumentan la participación y la comunicación, b) remiten a eventos de instrucción (interacciones para recibir *feedback* o mejorar la retención o la transferencia), c) apoyan la metacognición, d) fortalecen el desarrollo del grupo de trabajo, e) apoyan procesos de descubrimiento y exploración, y f) proporcionan clarificación y cierre.

Como comenta Pozo (2008), las ventajas del aprendizaje cooperativo son complementarias: la comunidad favorece la aparición de conflictos cognitivos, con lo que replanteamos nuestras hipótesis y buscamos argumentos para defender nuestra posición. Y, a la vez, la misma red social de aprendizaje proporciona apoyo, andamiaje, para resolver esos mismos conflictos. Este apoyo es especialmente significativo cuando se da entre pares, incluso en ocasiones superior al que puede proporcionar el profesor. De hecho la aportación, primero de los foros de discusión y, más tarde de *blogs* y *wikis*, ha sido muy relevante en la eficacia de los cursos *on-line*.

Pero las aportaciones de los otros no fomentan el aprendizaje en sí mismo. Como sigue diciendo Pozo (2008, p. 541): “únicamente es una condición que hace más fácil la activación de los conocimientos y los procesos de aprendizaje necesarios para que tengas lugar la construcción de conocimientos nuevos. Y para ello esa cooperación debe reunir a su vez determinadas condiciones [...]: tarea común, responsabilidades individuales y oportunidades de éxito para todo” (es decir, añadimos nosotros, estructura).

El debate excede las posibilidades de este artículo, pero incluso en los círculos propios de las comunidades de aprendizaje virtuales se insiste en la necesidad de sistematizar la integración de los nuevos conocimientos y se destaca la figura del tutor (cfr., por ejemplo, Mylläri, Åhlberg y Dillon, 2010). La presencia de dicho tutor (también en el aprendizaje *on-line* de adultos) es declarada por los aprendices como fundamental para: la guía por los recursos y actividades, validar la información e implicar críticamente a los alumnos en el contenido del curso (Kop, 2008).

A MODO DE SÍNTESIS:
LIMITACIONES Y POSIBILIDADES DEL CONECTIVISMO PARA LOGRAR
UN RENOVADO PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Resumimos los cinco ámbitos a los que, desde nuestra revisión, el conectivismo da una respuesta incompleta: los dos primeros relativos a la naturaleza del aprendizaje y del conocimiento, el tercero y cuarto al papel de los agentes (profesor y alumno respectivamente) y el quinto a los aspectos metodológicos.

- La estructura interconectada de la información en la *web 2.0* no constituye el aspecto esencial del aprendizaje (y tampoco del propio concepto de conocimiento). Aunque esta característica de las redes tiene indudables posibilidades (y retos) para la enseñanza, debe subordinarse a otros principios de diseño instructivo.
- El aprendizaje es una experiencia mediada, no inmediata, que requiere, sobre todo con aprendices no expertos, de un diálogo (real o figurado) con el profesor para llegar a la comprensión profunda de los conceptos.
- Las propuestas que plantean una radical desinstitucionalización de lo educativo, en lo organizativo y, sobre todo, en lo didáctico (relegando al profesor a una labor exclusivamente facilitadora, secundaria o accidental) carecen de respaldo en la investigación.
- La palpable alfabetización tecnológica con la que los alumnos llegan a las aulas no garantiza que sean capaces, de forma automática, de aprovechar las potencialidades de la *web 2.0* en su proceso de aprendizaje.
- Metodologías (como el aprendizaje cooperativo) ciertamente adecuadas a los nuevos entornos no pueden situarse en el plano de los fines sino en el de los medios, y deben cumplir por tanto las condiciones dictadas por las competencias, los objetivos y contenidos de aprendizaje y los procesos de evaluación de los programas de instrucción.

Pese a todo ello, concluimos sosteniendo que, aunque incompletos, los enunciados del conectivismo como teoría del aprendizaje pueden retar a la pedagogía a dar una respuesta renovada. Las palabras de McLoughlin y Lee (2010, p. 38, la traducción es nuestra) son una buena síntesis de este desafío:

“abordar la necesidad de repensar y situar de nuevo a la pedagogía en el nuevo escenario de aprendizaje del siglo XXI [...], exige el reconocimiento de que los contenidos de aprendizaje generados por usuarios y aprendices tienen un lugar

central en un currículo que fomenta el aprendizaje autorregulado. Hay un delicado equilibrio a alcanzar en el intento de promover el control del alumno, la generación de conocimiento, el empoderamiento y la autonomía, ofreciendo opciones flexibles y elección –al mismo tiempo que orientación y estructura cuando sea necesario– y añadiendo valor al proceso de aprendizaje a través de enfoques personalizados.”

Este delicado equilibrio conlleva un *reparto de poder* con los alumnos que en su proceso de aprendizaje deberán colaborar más activamente en las decisiones sobre algunos aspectos (como la generación de contenidos en las redes, la evaluación o la metodología). Este poder se distribuirá de acuerdo a la madurez, habilidad y capacidad de los alumnos para llevarlo a cabo (Weimer, 2002; Chocarro, González-Torres y Sobrino, 2007).

Fecha de recepción del original: 21 de enero de 2011

Fecha de recepción de la versión definitiva: 1 de marzo de 2011

REFERENCIAS

- APA (1993). *Learner-Centered Psychological Principles: Guidelines for School Redesign and Reform*. Washington: American Psychological Association. Extraído el 30 de diciembre de 2010 de <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED371994>
- Ausubel, D. (1968). *Educational psychology: a cognitive view*. Nueva York: Holt, Rinehart & Winston.
- Barnes, C. y Tynan, B. (2007). The adventures of Miranda in the brave new world: Learning in a Web 2.0 millennium. *Research in Learning Technology*, 15(3), 189-200.
- Barrón, A. (1991). *Aprendizaje por descubrimiento: análisis crítico y reconstrucción teórica*. Salamanca: Amarú Ediciones.
- Beeman, W. O. et al. (1987). *Hypertext and pluralism: from lineal to non-lineal thinking*. En J. B. Smith (Ed.), *Proceedings of ACM Hypertext 87 Conference* (pp. 67-88). Chapel Hill: University of North Carolina.
- Bennett, S.; Maton, K. y Kervin, L. (2008). The ‘digital natives’ debate: A critical review of the evidence. *British Journal of Educational Technology*, 39(5), 775–786.
- Brown, J. S. (1988). Steps toward a new epistemology of situated learning. *Proceedings of the ITS-88: International Conference on Intelligent Tutoring Systems*. Montreal: University of Montreal.

- Brown, J. S., Collins, A. y Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-45.
- Brown, T. H. (2006). Beyond constructivism: navigationism in the knowledge era. *On the Horizon*, 14(3), 108-120.
- Bush, V. (1945). As we may think. *Atlantic Monthly*, 176(1), 101-108.
- Cabero, J. (2006). Comunidades virtuales para el aprendizaje. Su utilización en la enseñanza. *EDUTEC: Revista electrónica de tecnología educativa*, 20, 1-34. Extraído el 30 de diciembre de 2010 de http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec34/comunidades_virtuales_aprendizaje.html
- Cabero, J. y Llorente, M.C. (2010). Comunidades virtuales para el aprendizaje. *EDUTEC: Revista electrónica de tecnología educativa*, 34, 1-10. Extraído el 30 de diciembre de 2010 de <http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec34/>
- Castaño, C., Maíz, I. y Palacio, G. J. (2008) *Prácticas educativas en entornos web 2.0*. Madrid: Síntesis.
- Chocarro, E., González-Torres, M.C. y Sobrino, A. (2007). Nuevas orientaciones en la formación del profesorado para una enseñanza centrada en la promoción del aprendizaje autorregulado. *Estudios sobre Educación*, 12, 81-98.
- Clark, R. (1983). Reconsidering research on learning from media. *Review of Educational Research*, 53(4), 445-449.
- Conklin, J. (1987). Hypertext, an introduction and survey. *IEEE Computer*, 20(9), 17-41.
- Cruz, R. E., Lara, S. y Naval, C. (2010). Conceptos y aplicaciones de la web 2.0. En C. Naval, S. Lara, C. Ugarte, Ch. Sádaba (Eds.), *Educación para la comunicación y la cooperación social* (pp. 139-150). Pamplona: Consejo Audiovisual de Navarra.
- Dabbagh, N. (2006). Instructional Design Knowledge Base. *Nada Dabbagh's Homepage, George Mason University, Instructional Technology Program*. Extraído el 30 de diciembre de 2010 de <http://classweb.gmu.edu/ndabbagh/Resources/IDKB/index.htm>
- Dede, C. (2008). Theoretical Perspectives Influencing the Use of Information Technology in Teaching and Learning. En J. Voogt y G. Knezek (Eds.), *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (pp. 43-62). New York: Springer.
- Dempsey, J. V. y Van Eck R. N (2007). Distributed Learning and the Field of Instructional Design. En R. A Reiser y J. V. Dempsey (Eds.), *Trends and issues in instructional design and technology*. (pp. 288-300). Upper Saddle River: Pearson.
- Dirckinck-Holmfeld, L., Jones, C. y Lindström, B. (Eds.) (2009). *Analysing Networked Learning Practices in Higher Education and Continuing Professional Development*. Rotterdam: Sense Publishers.

- Driscoll, M. P. (2005). *Psychology of Learning for Instruction*. New York: Allin & Bacon.
- Downes (2007). What Connectivism is. *Half an hour*. Extraído el 30 de diciembre de 2010 de <http://halfanhour.blogspot.com/2007/02/what-connectivism-is.html>
- Edson, J. (2007). Curriculum 2.0: User-driven education. *The Huffington Post*. Extraído el 30 de diciembre de 2010 de http://www.huffingtonpost.com/jonathan-edson/curriculum-20-userdriven_b_53690.html
- Goodyear, P., Banks, S., Hodgson, V. y McConnell, D. (2004). *Advances in research on networked learning*. Dordrecht: Kluwer.
- Gros, B. (2008). Las comunidades virtuales para la formación permanente del profesorado. *Revista d'Innovació i Recerca en Educació (REIRE)*, 1, 1-10. Extraído el 30 de diciembre de 2010 de <http://www.raco.cat/index.php/REIRE/article/view/121049/166924>
- Katz, I. R. y Macklin, A. S. (2007). Information and communication technology (ICT) literacy: Integration and assessment in higher education. *Systemics, Cybernetics and Informatics*, 5(4), 50-55.
- Kennedy, G., Dalgarno, B., Bennett, S., Judd, T., Gray, K. y Chang, R.L. (2008). Immigrants and Natives: Investigating differences between staff and students' use of technology. En R. Atkinson y C. McBeath (Eds), *Hello! Where are you in the landscape of educational technology? Proceedings of the 25th ASCILITE Conference* (pp. 641-652). Melbourne. Extraído el 30 de diciembre de 2010 de <http://www.ascilite.org.au/conferences/melbourne08/procs/kennedy.pdf>
- Kop, R. (2008). Web 2.0 technologies: Disruptive or liberating for adult education? Gateway to the Future of Learning. *Proceedings 49th Adult Education Research Conference* (pp. 222-227). St. Louis: University of Missouri.
- Kop, R. y Hill, A. (2008). Connectivism: Learning theory of the future or vestige of the past? *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 9(3). Extraído el 30 de diciembre de 2010 de <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/523>
- Laurillard, D. (2002). *Rethinking University Teaching. A framework for the effective use of educational technology*. London: Routledge.
- Li, Q., Clark, B. y Winchester, I. (2010). Instructional design and technology grounded in enactivism: A paradigm shift? *British Journal of Educational Technology*, 41(3), 403-419.
- Lorenzo, G. y Dziuban, C. D. (2006). Ensuring the Net Generation is Net Savvy. www.educause.edu/netgenerationlearners. Extraído el 30 de diciembre de 2010 de <http://www.educause.edu/ir/library/pdf/ELI3006.pdf>
- Markle, S. M. (1992). Unchaining the slaves: discovery learning is not being told. *British Journal of Educational Technology*, 23(2), 222-227.

- Martínez Delgado, A. (1998). No todos somos constructivistas. *Revista de Educación*, 315, 179-178
- McLoughlin, C., Lee, M.J.W. y Chan, A. (2006). Using student generated podcasts to foster reflection and metacognition. *Australian Educational Computing*, 21(2), 34-40.
- McLoughlin, C. y Lee, M.J.W. (2007). Social software and participatory learning: extending pedagogical choices with technology affordances in the Web 2.0 era. En R. Atkinson & C. McBeath (Eds), *ICT: Providing choices for learners and learning. Proceedings of the 24th ASCILITE Conference* (pp. 664-675). Singapore. Extraído el 30 de diciembre de 2010 de <http://www.ascilite.org.au/conferences/singapore07/procs/mcloughlin.pdf>
- McLoughlin, C. y Lee, M.J.W. (2008). Mapping the digital terrain: new media and social software as catalysts for pedagogical change. En R. Atkinson y C. McBeath (Eds), *Hello! Where are you in the landscape of educational technology? Proceedings of the 25th ASCILITE Conference* (pp. 641-652). Melbourne. Extraído el 30 de diciembre de 2010 de <http://www.ascilite.org.au/conferences/melbourne08/procs/mcloughlin.pdf>
- McLoughlin, C. y Lee, M. J. W. (2010). Personalised and self-regulated learning in the Web 2.0 era: International exemplars of innovative pedagogy using social software. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(1), 28-43. Extraído el 30 de diciembre de 2010 de <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet26/mcloughlin.html>
- Mylläri, J., Åhlberg, M. y Dillon, P. (2010). The dynamics of an online knowledge building community: A 5-year longitudinal study. *British Journal of Educational Technology*, 41(3), 365-387.
- Njenga, J. K. & Fourie, L. C. H. (2010). The myths about e-learning in higher education. *British Journal of Educational Technology*, 41(2), 199-212.
- Nubiola, J. (2001). Pragmatismo y relativismo: una defensa del pluralismo. *Themata. Revista de Filosofía*, 27, 49-57.
- O'Reilly, T. (2007). What Is Web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software. *Communications and Strategies*, 65(1), 17-37. Extraído el 30 de diciembre de 2010 de http://mpra.ub.uni-muenchen.de/4580/1/MPra_paper_4580.pdf
- Pascual, B. (2005). Una aproximación conexionista a los procesos mentales: entrevista con James L. McClelland. *Anuario Filosófico*, 30(3), 841-855.
- Paris, S. G. y Paris, A. H. (2001). Classroom Applications of Research on Self-Regulated Learning. *Educational Psychologist*, 36(2), 89-101.
- Pozo, J. I. (2008). *Aprendices y maestros*. Madrid: Alianza.
- Prensky, M. (2001) Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.

- Reigeluth, C. M. (1983). Instructional Design: What is it and why is it? En C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-Design Theories and Models: An Overview of their Current Status*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Ryberg, T. y Dirckinck-Holmfeld, L. (2008). Power Users and patchworking – An analytical approach to critical studies of young people’s learning with digital media. *Educational Media International*, 45(3), 143–156.
- Romiszowski, A. J. (1990). The Hypertext/Hypermedia Solution. But What Exactly is the Problem? En D. H. Jonassen y H. Mandl (Eds.), *Designing Hypermedia for Learning* (pp. 321-354). Berlín: Springer.
- Siemens, G. (2004). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *Elearn-space*. Extraído el 30 de diciembre de 2010 de <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>
- Siemens, G. (2006a). *Knowing Knowledge*. Extraído el 30 de diciembre de 2010 de http://www.elearnspace.org/KnowingKnowledge_LowRes.pdf
- Siemens, G. (2006b). Connectivism: Learning theory or pastime of the self-amused? *Elearnspace*. Extraído el 30 de diciembre de 2010 de http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism_self-amused.htm
- Siemens, G. (2008). What is the unique idea in Connectivism? *Connectivism*. Extraído el 30 de diciembre de 2010 de <http://www.connectivism.ca/?p=116>
- Siemens, G. (2009). Struggling for a metaphor for change. *Connectivism*. Extraído el 30 de diciembre de 2010 de <http://www.connectivism.ca/?cat=7>
- Siemens, G. (2010a). Teaching in Social and Technological Networks. *Connectivism*. Extraído el 30 de diciembre de 2010 de <http://www.connectivism.ca/?p=220>
- Siemens, G. (2010b). Thought experiment on social networked learning. *Connectivism*. Extraído el 30 de diciembre de 2010 de <http://www.connectivism.ca/?p=297>
- Skinner, B. F. (1954). The science of learning and the art of teaching. *Harvard Educational Review*, 24(2), 86-97.
- Skinner, B. F. (1958). Teaching machines. *Science*, 128, 969-977.
- Smith, S. D. y Caruso, J. B. (2010). *The ECAR Study of Undergraduate Students and Information Technology, 2010*. Boulder: ECAR. Extraído el 30 de diciembre de 2010 de <http://www.educause.edu/ecar>
- Solomon, G. (1988). AI in reverse: Computer Tools that Turn Cognitive. *Journal of Educational Computing Research*, 4(2), 123-139.
- Streibel, M. J. (1989). Diseño instructivo y aprendizaje situado: ¿es posible un maridaje? *Revista de Educación*, 289, 215-234.
- Sweller, J., Kirschner, P. A. y Clark, R. E. (2007). Why Minimally Guided Teaching Techniques Do Not Work: A Reply to Commentaries. *Educational Psychologist*, 42(2), 115–121.

- Thomas, H. (2010). Learning spaces, learning environments and the dis‘placement’ of learning. *British Journal of Educational Technology*, 41(3), 502–511.
- Verhagen, P. (2006). Connectivism: A new learning theory? *Surfe-learning themasite*. Extraído el 30 de diciembre de 2010 de <http://www.surfspace.nl/nl/Redactieomgeving/Publicaties/Documents/Connectivism%20a%20new%20theory.pdf>
- Wagner, E. D. (1994) In support of a functional definition of interaction. *American Journal of Distance Education*, 8(20), 6-29.
- Wenger, E. (1987). *Artificial Intelligence and Tutoring Systems*. Los Altos: Morgan Kaufmann.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practices. Learning, meaning, and identity*. Cambridge: Cambridge University.
- Weimer, M. (2002). *Learned-centered teaching: Five keys changes to practice*. San Francisco: Jossey Bass.
- Wagner, E. D. (1997) Interactivity: From agents to outcome En T. E. Cyrs (Ed.), *Teaching and learning at a distance: What it takes to effectively design, deliver and evaluate programs* (pp. 19-26). San Francisco: Jossey-Bass.
- Zimmerman, B. J. (1998). Developing self-fulling cycles of academic regulation: An analysis of exemplary instructional models. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice* (pp. 1-19). New York: The Guilford Press.