

## Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): escenarios formativos y teorías del aprendizaje

Julio Cabero Almenara\*, María del Carmen Llorente Cejudo\*\*

### Resumen

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) conllevan transformaciones y reestructuraciones que dan lugar a creación e intercambio del conocimiento así como nuevas formas de adquirir, abordar y organizar el proceso de formación. Se presentan diferentes escenarios formativos, teorías clásicas del aprendizaje (conductismo, cognitismo y constructivismo) y su relación con las TIC para, posteriormente, realizar una profundización en la teoría conectivista, y en otras que, bajo la denominación de rizomático, autorregulada y ubicua, permiten establecer algunos de los principios fundamentales sobre cómo se genera el aprendizaje, siempre teniendo en cuenta la incorporación de las TIC en dichos procesos formativos.

**Palabras clave:** tecnología de la Información y la Comunicación, teorías del aprendizaje, conectivismo, aprendizaje autorregulado, aprendizaje rizomático, aprendizaje ubicuo.

### Information and Communication Technologies (IT): Formative Scenarios and Learning Theories

### Abstract

Information and communication technologies (IT) bring transformations and re-structuring processes that lead to the creation and exchange of knowledge, and also to new ways to acquire, approach and organize the formative process. Several formation scenarios are introduced, along with classical learning theories (behaviorism, cognitivism and constructivism) and their relationships with IT to,

then, delving into the connectivism theory and others that, under the denominations of rhizomatic, self-regulated and ubiquitous, contribute to establish some of the fundamental principles of how learning is generated, always keeping in mind the incorporation of IT to those formation processes.

**Key words:** information and communication technologies, learning theories, connectivism, self-regulated learning, rhizomatic learning, ubiquitous learning.

### Tecnologias da Informação e a Comunicação (TIC): palcos formativos e teorias da aprendizagem

### Resumo

As Tecnologias da Informação e a Comunicação (TIC) implicam transformações e reestruturações que dão lugar a criação e intercâmbio do conhecimento bem como novas formas de adquirir, abordar e organizar o processo de formação. Apresentam-se diferentes palcos formativos, teorias clássicas da aprendizagem (comportamento, cognitivismo e construtivismo) e sua relação com as TIC para, posteriormente, realizar um aprofundamento na teoria conectivista, e em outras que, sob a denominação de rizomático, autorregulada e ubíqua, permitem estabelecer alguns dos princípios fundamentais sobre como se gera a aprendizagem, sempre tendo em conta a incorporação das TIC em ditos processos formativos.

**Palavras chave:** tecnologia da Informação e a Comunicação; teorias da aprendizagem; conectivismo; aprendizagem autorregulado; aprendizagem rizomático; aprendizagem ubíquo.

\* Catedrático de Didáctica y Organización Escolar. Universidad de Sevilla (cabero@us.es)

\*\* Profesora Contratada Doctora. Universidad de Sevilla (karen@us.es).

Autor para correspondencia: Julio Cabero Almenara, email: cabero@us.es  
Artículo recibido: 05/05/2015; Artículo aprobado: 18/08/2015.

## Introducción

La escuela está sufriendo en los últimos tiempos cambios tan fuertes como no había ocurrido en siglos pasados. Cambios orientados hacia diferentes direcciones: en las funciones a desempeñar en el nuevo modelo de sociedad, en los roles a desempeñar por los participantes en el proceso formativo, en las TIC puestas a nuestra disposición para desarrollar el quehacer docente, en la percepción de que se amplían los contextos donde se realiza la formación -empezando a tener fuerte significación los informales-, o en el cambio del modelo del diseño de la instrucción- pasando del centrado en objetivos al centrado en competencias y capacidades-. Algunas de estas transformaciones se deben, a la penetración que las TIC han tenido en los últimos tiempos en las estancias educativas, como van exponiendo los sucesivos Informes Horizon (García y otros, 2010; Durall, y otros, 2012; Johson y otros, 2013).

Ahora bien, lo verdaderamente importante de esta fuerte penetración no es la diversidad de herramientas con que cuentan los profesores y los alumnos, las cuales les permiten trabajar con imágenes, sonidos, o multimedias, sino la diversidad de escenarios de comunicación que han creado para la enseñanza, que permiten crear nuevos escenarios de formación que vienen caracterizados por: ubicar a los estudiantes en el centro del escenario formativo, sacar el aprendizaje de una concepción aislada e individual y dirigirlo hacia posiciones sociales y colaborativas, ampliar la tipología de fuentes de información con las que podemos interaccionar, la utilización de una diversidad de herramientas para el aprendizaje, el poder trabajar con diferentes fuentes de sistemas simbólicos, y que el alumno se convierta en productor de mensajes mediados. Estos nuevos escenarios (Bower y Christiensen, 1995; Christiensen, 2012; Sharples y otros, 2012), tendrán fuertes consecuencias, tanto en la forma de producir los contenidos como en las maneras de acceder a ellos. Son, por tanto, escenarios para la observación de la información, así como para su producción y coproducción. Como llama la atención Siemens (2007), aprender en estos momentos, implica cosas distintas a

cómo se aprendía en la sociedad industrial y postindustrial, que al ser la información estable y perdurable estaba marcado por el recuerdo y la memorización de la información, y por la igualdad entre aprendizaje y repetición/memorización. Como afirma Starkey (2011) en la actualidad el aprendizaje requiere la puesta en acción por parte del estudiante de diferentes competencias que supere la nemotécnica, clave en la escuela de la sociedad postindustrial, y que implica: hacer cosas, pensar sobre conexiones, pensar sobre conceptos, criticar y evaluar, crear conocimiento, y compartir el conocimiento. Ante estas nuevas situaciones creadas por las TIC, las teorías del aprendizaje que tradicionalmente se han movilizadas para fundamentar el aprendizaje se presentan como parciales, y se requieren otras nuevas (Reigeluth, 1999; Martín, Díaz, Sancristóbal, Gil y Peire, 2011).

### Las aportaciones de las teorías clásicas del aprendizaje

Tres han sido las teorías que tradicionalmente han aportado elementos para la explicación del fenómeno humano y educativo del aprendizaje: el conductismo, el cognitvismo, y el constructivismo. De todas formas, no podemos perder de vista que no existe un acuerdo universalmente aceptado con respecto a cómo el aprendizaje se produce, lo que ha llevado a que muchos autores adopten una posición ecléctica y asuman que ninguna teoría alcanza los niveles de explicación de la práctica educativa. Mientras la primera estudia el comportamiento observable, y considera al entorno como un conjunto de estímulos y respuestas, y el aprendizaje se percibe como la modificación de la conducta; la segunda se basa en la idea que el aprendizaje se produce a través de la propia experiencia del sujeto, y es un proceso de adquisición y almacenamiento de la información; y en la tercera potencia la idea de que el aprendizaje es un proceso, donde la persona construye significativamente su conocimiento mediante la reflexión sobre su experiencia de aprendizaje. Estas diferentes teorías presentan distintas visiones sobre aspectos claramente significativos en el proceso de aprendizaje en contextos educativos, como son los roles a desempeñar por el profesor y los estudiantes, o las potencialidades que se

les concede a las TIC aplicadas a los procesos de formación.

Respecto a los docentes, desde la perspectiva conductista, se les percibe como los actores encargados de dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje, diseñando la aplicación de los refuerzos y castigos para potenciar determinadas conductas y extinguir otras. Por el contrario, desde la visión cognitivista, su función básica es la de confeccionar y organizar experiencias didácticas interesantes y motivantes para el estudiante. Y desde el posicionamiento constructivista, el profesor se convierte en el moderador, coordinador, facilitador, y mediador en ese proceso. En el caso de los estudiantes, desde la posición conductista se le concede un papel pasivo, donde para aprender depende de los estímulos exteriores que se le presenten. En oposición, desde la posición cognitiva, se le atribuye un papel activo como procesador de información y con la capacidad de tomar decisiones respecto a su aprendizaje (Jonassen, Peck y Wilson, 1999; Winn, 1991). Y en el caso de la posición constructivista, además de asignarle ese papel activo, desempeña un papel de constructor, tanto de esquemas como de estructuras operatorias, siendo él el responsable último de su propio proceso de aprendizaje. Para Gross (1997, 2008): "la perspectiva constructivista se sitúa abiertamente en el polo opuesto a la objetivista, ya que considera que existe un mundo real que experimentamos, pero que nosotros imponemos el significado al mundo". En la perspectiva objetivista, el conocimiento se alcanza a través del razonamiento inductivo y deductivo, mientras que en la posición constructivista, el conocimiento se construye a través de la comprensión de experiencias significativas compartidas (Lepi, 2012).

Desde la concepción conductista, se percibe a las TIC como estímulos que pueden favorecer el desarrollo de respuestas específicas mediante el refuerzo, destacando como tecnología la enseñanza programada (Best, 2001; Pozo, 1997). Desde la posición cognitiva, son vistas como recursos válidos para favorecer el aprendizaje porque fomentan la participación entre estudiantes, y permiten crear programas y sistemas donde el alumno desarrolla sus capacidades cognitivas. Mientras desde la

teoría constructivista sirven para potenciar el compromiso activo del alumno, su participación, la interacción, la retroalimentación y la conexión con el contexto real, de tal manera que son válidas para que el alumno pueda controlar y empoderar su propio proceso de aprendizaje. Esta significación que adquieren las TIC en el siglo XXI, nos lleva también a cometer algunos errores, ya que si bien es cierto que ofrecen grandes oportunidades para la adquisición de aprendizajes informales y la conexión entre las personas, no se debe confundir los medios con los fines, ni los instrumentos de comunicación con el aprendizaje. Contar con un canal en YouTube, usar Twitter, o Skype, no garantiza por sí mismo el aprendizaje.

### Nuevos escenarios formativos

Sin dejar de reconocer las influencias que tienen las teorías del aprendizaje comentadas anteriormente, la realidad es que en los últimos tiempos, la teoría conectivista se está convirtiendo en una de las más significativas para explicar cómo se produce el aprendizaje en los entornos mediados por tecnologías (Lepi, 2012). "Una de las grandes diferencias entre enseñar en el siglo XXI y en el pasado, es que en el pasado las cosas no cambiaban muy deprisa. Así que los profesores preparaban a sus alumnos para un mundo que era muy parecido a aquel en el que estaban viviendo. Pero esa situación ha cambiado ahora de forma drástica. El mundo en que nuestros alumnos vivirán y trabajarán será radicalmente distinto a aquel en el que ellos y nosotros estamos viviendo ahora" (Prensky, 2011, 111).

Para Siemens (2010), el conocimiento tiene significado cuando se trata de algo que se ha experimentado, encontrado o conectado entre nosotros mismos. Así apunta el autor que, en los momentos actuales, el conocimiento no se relaciona con un producto sino con la capacidad de conectarlo con lo que ya se sabe o se posee. Ello le lleva a plantear que existen diferentes tipos de conocimientos: Saber sobre... nuevos eventos, lo básico de un campo de conocimiento, conceptos fundamentales de una disciplina / Saber hacer... manejar un coche, resolver un problema matemático, codificar un programa, conducir una investigación, administrar un proyecto / Saber

ser... expresar el conocimiento con humanidad (mezclándolo con coherencia y la vida diaria), ser doctor o psicólogo (saber estar, ser profesional), tener una ética, ser compasivo, empatizar, sentir / Saber dónde... encontrar información cuando se necesita, en la web, en bibliotecas, bases de datos, organizaciones, y, poco a poco, saber a quién acudir en busca de ayuda / Saber transformar... afinar, ajustar, recombinar, alinearse con la realidad, innovar, llegar a niveles más profundos no evidentes, pensar. El "porqué del conocimiento" reside en este dominio. De todas formas, todavía están desarrollando una amplia gama de habilidades intelectuales, sociales y emocionales; y que para convertirse en aprendices auto-dirigidos, los estudiantes deben aprender a controlar y ajustar sus enfoques del aprendizaje (Ambrose, y otros, 2010; Cobos 2011). La importancia que se le está concediendo al aprendizaje informal está llevando a comprender que los escenarios del aprendizaje, como señala Conner (2013), son bastante amplios y van de lo formal a lo informal, y desde lo intencional a lo inesperado. De todas formas, es importante tener presente las características que, según Ellis y Goodyear (2010), debe poseer un buen aprendizaje en la educación superior, aunque éstas puedan extenderse a otros niveles, y es que sea: 1) Activo (el alumno tiene que llevar a cabo una serie de operaciones cognitivas en la nueva información, a fin de que sea personalmente significativa); 2) Acumulativo (el aprendizaje previo juega un papel importante en determinar el sentido que toma la nueva información); 3) Individual (cada alumno construye el conocimiento en una única forma, usando la pasada experiencia); 4) Autorregulado (el aprendizaje eficaz se caracteriza por la conciencia del alumno de su propia actividad de aprendizaje y su capacidad de actuar sobre la base de esta toma de conciencia); 5) Está bien orientado (metas claras son necesarias para que el aprendizaje sea eficiente); 6) Situado; y 7) Es una experiencia del estudiante. A partir de este proceso desde el que se están empezando a aportar significados a través de nuevas corrientes psicológicas, como la conectivista.

### **Visiones del aprendizaje desde la teoría conectivista**

¿Cómo cambia el aprendizaje, cuando el crecimiento del conocimiento es abrumador y la tecnología reemplaza muchas tareas básicas que realizábamos anteriormente?» (Siemens, 2007; 2010). Desde esta perspectiva, el aprendizaje es entendido como un proceso de conexión de nodos especializados o recursos de información (García, 2008; Lepi, 2012). Por este motivo, interesa plantear al alumno múltiples situaciones que induzcan proyectos de investigación a realizar en Internet, propiciando que cada alumno realice sus propias conexiones. Como dirá Siemens (2004): "la tubería es más importante que el contenido que discurre por ella". El objetivo no es llenar mentes, sino más bien abrirlas. En este entramado, es donde las redes se convierten en elementos significativos para que los alumnos puedan establecer sus propias conexiones y mantenerse actualizados, pues en un mundo donde todo cambia y se transforma rápidamente, la información y la solución a los problemas no pueden estar ubicadas en una única persona, sino en redes de personas que buscan la creación de conexiones con rapidez para alcanzar una visión más global del problema.

Para Stephenson (2009) y Calvani (2009) esta perspectiva conectivista presenta una serie de características específicas para la educación: a) La estructura de presentar la información hay que procesarla como un no-curso; b) No hacer uso de LMS, sino de aplicaciones web y servicios de todo tipo como blogs, microblogging, wikis...; c) Todo lo anterior es transformable mediante un estudio previo y su posible ecosistema, con vistas a generar los flujos de información y las evidencias claves de participación en red. Así se evidencia un PLEF (Personal Learning Enviroments Framework) para su propio autoaprendizaje. Evaluación por medio de grafos de evidencia y persistencia; d) El flujo de información y la base de conocimiento se distribuye, por ello se usan entornos de aprendizaje distribuido; e) La clase y los tiempos de clase desaparecen. Los grupos de trabajo son espontáneos y adecuados a los propios intereses de cada usuario; y f) El currículo debe ser negociado con los propios

aprendices. Debe haber una transformación de la arquitectura en espacios abiertos, transparentes, que tengan más forma de sala de estar que de aula rancia con sus pupitres. Últimamente, a la teoría conectivista se le están haciendo distintas críticas. Una de ellas es que en realidad no es una teoría de aprendizaje, sino más bien una corriente educativa o una propuesta pedagógica acorde con las nuevas realidades derivadas de la web 2.0 y las redes sociales (Verhagen, 2006; Kop y Hill, 2008). Otra, es la centrada en su fuerte visión tecnológica, ya que se refiere a un aprendizaje en constante contacto con Internet y las redes sociales, olvidándose de otros entornos más desfavorecidos tecnológicamente, pero reales y muy presentes todavía en la escuela actual. Por otra parte, la conexión de conocimientos exige un bagaje básico previo del estudiante. Por último, se le achaca el escaso análisis de la formación en valores, ya que no se analiza con detalle la formación en valores asociada al uso de las redes sociales, el cual es un factor crítico en alumnado joven. Para Cochrane (2011), las aportaciones realizadas por el conectivismo explican mejor lo que respecta a calidad del acceso al conocimiento distribuido, pero no tanto cómo se aprende.

### **Aportaciones de las nuevas teorías del aprendizaje**

En los últimos tiempos están apareciendo diferentes teorías de aprendizaje, a destacar, el aprendizaje rizomático, el aprendizaje ubicuo, y el aprendizaje autorregulado.

El primero de ellos, el aprendizaje rizomático, es una teoría desarrollada por Cormier (2008), que invoca la metáfora biológica de un rizoma, donde el tallo de una planta envía raíces y brotes, cada uno de los cuales pueden crecer en una nueva planta. Rizomas que resisten las estructuras de organización, estructurar y no tienen principio ni fin preconfigurado, crecen y se propagan de una manera "nómada", que siendo las únicas restricciones a su crecimiento las existentes en el hábitat donde se desarrolla. Como señala Sharples y otros (2012, 5), apoyarse en "... el aprendizaje rizomático requiere la creación de un contexto dentro del cual el plan de estudios y el conocimiento se construyen por los miembros de una

comunidad de aprendizaje y que puede ser reformado de manera dinámica en respuesta a las condiciones ambientales. La experiencia de aprendizaje puede construirse sobre temas sociales, procesos conversacionales, así como la creación personal del conocimiento, vinculada sin límites a redes personales de aprendizaje que combinan medios formales e informales". En síntesis, decir que hablar de aprendizaje rizomático es hablar de que el aprendizaje no es regular sino caótico, no es lineal sino ramificado, es utilizar una diversidad de medios no homogéneos, no es estático sino dinámico, no es planificado sino difuso, es difícil establecer su centro y sus fronteras, no es igual sino divergente, no global sino personalizado, no fijo sino expansivo, y multidireccional.

En este sentido, hay una teoría de aprendizaje, la del aprendizaje autorregulado, preocupada por su estudio y análisis. Zimmerman (2002 y 2008) y Ormrod (2005) lo definen como "aquellos procesos de autogobierno y autocreencias que facilitan a los estudiantes transformar sus habilidades mentales en habilidades de desempeño académico". Para Cabero (2013, 144): "el aprendizaje autorregulado es aquel en el que la persona aplica sus estrategias de aprendizaje, se autoevalúa para asegurarse de que el contenido ha sido realmente aprendido y aporta, en caso necesario, medidas correctivas para alcanzar las metas de aprendizaje mediante otras opciones estratégicas; por tanto, su puesta en acción implica que la persona se convierta en un actor clave en su proceso de aprendizaje y formación, no siendo un mero receptor pasivo de información sino un agente activo en el mismo, que se formula metas y objetivos, que toma decisiones, que se evalúa, controla su cognición y revisa de forma consciente el proceso de formación y el desempeño que ha tenido en el mismo". Pasar de un control mecánico a uno formativo de una tecnología, y por tanto, que lo que allí ocurra sea capaz de relacionarlo con la información que posee en su estructura cognitiva, requiere que el estudiante sea capaz de organizar su aprendizaje. La adopción de medidas autorreguladoras por parte del sujeto le lleva a una posición más activa, participativa y evaluativa, y ello condiciona el aprendizaje del estudiante. En la actualidad, las tecnologías llevan a que el alumno desempeñe un papel

activo, aportando información, remezclado la existente, evaluándola, y tomando decisiones, por lo que estas acciones requieren que el estudiante posea conductas apropiadas para su autorregulación (Beishuizen, Carneiro y Steffens, 2007; Blaschke, 2012).

La última de las referencias será la que se presenta bajo la denominación de las teorías del aprendizaje ubicuo. La idea que subyace bajo esta teoría es que el aprendizaje no ocurre sólo en el aula, sino también en el hogar, en el lugar de trabajo, en el lugar de juego, en la biblioteca, en el museo, en el parque y en las interacciones cotidianas que se establecen con otros. De manera que la vida cotidiana se convierte en espacio para nuevas pedagogías y nuevas prácticas de aprendizaje. Tal como han sugerido algunos autores, existe un escenario del aprendizaje invisible (Cobos y Moravec, 2011). Para Cope y Kalantzis (2009), siete cambios han de llevarse a cabo para favorecer el alcance del aprendizaje ubicuo: 1) Difuminar las fronteras institucionales, espaciales y temporales de la educación tradicional; 2) Reordenar los equilibrios (ello lleva a reclamar que estudiantes y profesores pueden colaborar en la formación, abandonando la idea de que los primeros son sólo sujetos pasivos); 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; y 7) Construir culturas de conocimiento colaborativo. Al mismo tiempo, Según Rodríguez (2009) para que se cumpla el aprendizaje ubicuo deben darse una serie de condiciones: a) Permanencia: los estudiantes nunca pierden sus trabajos, el proceso de aprendizaje es recordado continuamente todos los días; b) Accesibilidad: los aprendices tiene acceso a sus documentos, datos o vídeos desde cualquier sitio; c) Inmediatez: en cualquier momento, pueden tener cualquier información inmediatamente; d) Interactividad: interactúan de un modo inconsciente con ordenadores y dispositivos integrados; además, gracias a las múltiples herramientas de comunicación, interactúan con expertos, profesores, compañeros, etc.; e) Actividades (educativas) situadas: el aprendizaje se integra en la vida diaria; los problemas encontrados y el conocimiento requerido están presentes de forma natural y auténtica; y f)

Adaptabilidad: tendrán la información correcta, del modo correcto y en el tiempo y lugar correctos.

Como se ha podido observar, las nuevas acciones que se están realizando con Internet están facilitando que se amplíen los escenarios del aprendizaje, pero ello poseerá repercusiones más significativas para el aprendizaje y las actividades cognitivas que debe realizar el estudiante, más allá que la ampliación de los tiempos y espacios para el aprendizaje, como son: establecer diseños formativos menos rígidos, convertir el acto de aprendizaje al mismo tiempo en más personalizado y más colaborativo mediante el aprendizaje por pares, y favorecer el desarrollo de una formación multimedia. De todas formas, no debe olvidarse que ello reclamará al estudiante la movilización de actividades cognitivas de orden superior y la autorregulación de su aprendizaje, para evitar que tales experiencias se conviertan en caóticas, desestructuradas y, quizás lo peor, actividades sin sentido.

## Conclusiones

Las reflexiones presentadas en apartados anteriores acerca de las teorías del aprendizaje y su vinculación con las TIC, permite realizar una síntesis en diferentes direcciones: por una parte, que la concepción que en la actualidad se posee del aprendizaje es necesariamente diferente a la que imperaba en la sociedad post industrial, de manera que frente a una concepción del aprendizaje como memorización de la información se abre la concepción del aprendizaje como conexión, mezcla y reestructuración de la información. Quizás, lo más significativo, es concluir en el hecho de que se pasa de un papel pasivo a uno activo que genera la construcción de mensajes y significados. Al mismo tiempo, que el aprendizaje deja de apoyarse únicamente en fuentes autorizadas y se construye a partir de una inteligencia colectiva. Y por otra, que asumir, sobre todo en los tiempos líquidos en los cuales nos desenvolvemos, una única teoría para explicar cómo se produce el aprendizaje, puede ser una perspectiva simplista. Es por ello que sería conveniente establecer el eje sobre una metateoría de las teorías formuladas

en los últimos tiempos respecto a cómo se produce el aprendizaje, como método más fiable para explicar cómo se produce este.

## Referencias bibliográficas

- Ambrose, S. A.; Bridges, M. W.; DiPrieto, M.; Lovett, M.; Norman, M. & Mayer, R. (2010). *How Learning Works: Seven Research-Based Principles for Smart Teaching*. San Francisco, Jossey-Bass.
- Anderson, L. W. y Krathwohl, D. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York, Longman.
- Best, J. (2001). *Psicología Cognitiva*. España, International Thompson Editores.
- Beishuizen, J.; Carneiro, R. y Steffens, K. (2007). *Self-regulated Learning in Technology Enhanced Learning Environments: individual learning and communities of learners*. Proceedings of the KALEIDOSCOPE-TACONET Conference, Amsterdam.
- Blaschke, L. M. (2012). Heutagogy and lifelong learning: A review of heutagogical practice and self-determined learning. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 13 (1), 56-71.
- Bolivar, J.M. (2012). 10 rasgos del aprendizaje 2.0. *Blog Óptima Infinito/Innovación en Productividad y metodología GTD*. Consultado el 22 de marzo de 2013. Disponible en [http://www.optima-infinito.com/2011/03/10-rasgos-del-aprendizaje-20.html?goback=.gde\\_4679041\\_member\\_189048211](http://www.optima-infinito.com/2011/03/10-rasgos-del-aprendizaje-20.html?goback=.gde_4679041_member_189048211).
- Bower, J. L. y Christensen, C. M. (1995). Disruptive technologies: Catching the wave. *Harvard Business Review*, 73(1), 43.
- Cabero, J. (2013). El aprendizaje autorregulado como marco teórico para la aplicación educativa de las comunidades virtuales y los entornos personales de aprendizaje. *Revista Electrónica Teoría de la Educación*, 14(2), 133-156.
- Calvani, A. (2009). Connectivism: New paradigm or fascinating pot-pourri? *Journal of E-Learning and Knowledge Society-English Version*, 4 (1). Disponible en [http://www.je-lks.org/ojs/index.php/Je-LKS\\_EN/article/view/268](http://www.je-lks.org/ojs/index.php/Je-LKS_EN/article/view/268)
- Cobos, C. (2011). Uso invisible de las tecnologías y competencias para la globalidad. En Cobos, C. y Moravec, J. *Aprendizaje invisible*. Barcelona, UB, 76-105.
- Cobos, C. y Moravec, J. (2011). *Aprendizaje invisible*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Cochrane, G. (2011). Why connectivism is not a learning theory. *Blog a point of contact*. Disponible en <http://apointofcontact.wordpress.com/2011/09/07/why-connectivism-is-not-a-learning-theory>
- Conner, M. L. (2013). *Informal Learning*. Disponible en <http://marciacconner.com/resources/informal-learning/>
- Cope, B. y Kalantzis, M. (2009). *Ubiquitous Learning*. Illinois, University of Illinois.
- Cormier, D. (2008). Rhizomatic knowledge communities: Edtechtalk, Webcast Academy. *Dave's Educational Blog*. Disponible en <http://davecormier.com/edblog/2008/02/29/rhizomatic-knowledge-communities-edtechtalk-webcast-academy/>
- Christensen, C. M. (2012). Disruptive innovation. En M. Soegaard y R. F. Dam (Eds.), *Encyclopedia of human-computer interaction*. Aarhus, Denmark: The Interaction-Design. Aarhus, Denmark: The Interaction-Design. org Foundation. Disponible en [http://www.interaction-design.org/encyclopedia/disruptive\\_innovation.html](http://www.interaction-design.org/encyclopedia/disruptive_innovation.html).
- Durall, E., y otros (2012). *Perspectivas tecnológicas: educación superior en Iberoamérica 2012-2017*. Austin, Texas, The New Media Consortium.
- Ellis, R. y Goodyear, P. (2010). *Students' Experiences of E-learning in Higher Education. The ecology of sustainable innovation*. New York, Routledge.
- García, I. (2008). La teoría de la conectividad como solución emergente a las estrategias de aprendizaje innovadoras. Disponible en <http://www.ugr.es/%7Eaepc/vforo/CE-52.pdf>
- García, I. y otros (2010). *Informe Horizon: Edición Iberoamericana 2010*. Austin, Texas, The New Media Consortium.
- Gros, B. (1997). *Diseños y programas educativos*. Barcelona, Ariel.
- Gros, B. (2008). *Aprendizajes, conexiones y artefactos*. Barcelona, Gedisa.
- Gros, B. y Noguerras, I. (2013). Mirando el futuro: evolución de las tendencias: tecnopedagógicas en educación Superior. *Campus Virtuales*, 2, II, 130-140.
- Jonassen, D.; Peck, K. y Wilson, B. (1999). *Learning with Technology*. New Jersey: Prentice Hall.

- 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).
- Lepi, K. (2012) A Simple Guide To 4 Complex Learning Theories. Edudemic. Connecting education-technology. Disponible en <http://www.edudemic.com/2012/12/a-simple-guide-to-4-complex-learning-theories/>
- Martin, S., Diaz, G., Sancristobal, E., Gil, R., Castro, M. y Peire, J. (2011). New technology trends in education: Seven years of forecasts and convergence. *Computers and Education*, 57(3), 1893 – 1906.
- Ormrod, J. E. (2005). *Aprendizaje humano*. Madrid, Pearson/Prentice Hall.
- Prensky, M. (2011). *Enseñar a nativos digitales*. Madrid, SM.
- Pozo, J. (1997). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid, Ediciones Morata.
- Reigeluth, C. H. (1999). *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción*. Madrid: Aula XXI. Santillana.
- Rodríguez, M. (2009). *Informática ubicua y aprendizaje ubicuo. Observatorio tecnológico*. Disponible en <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/ca/cajon-de-sastre/38-cajon-de-sastre/910-monografico-informatica-ubicua-y-aprendizaje-ubicuo>
- Sharples, M.; McAndrew, P.; Weller, M.; Ferguson, R.; FitzGerald, E; Hirst, T. & Gaved, M. (2012). *Innovating Pedagogy 2012: Open University Innovation Report 1*. Milton Keynes, The Open University.
- Siemens, G. (2004). *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*. Elearnspace. Disponible en <http://www.elearnpace.org>
- Siemens, G. (2007). Connectivism: creating a learning ecology in distributed environments, En HUG, Th. (ed): *Didactics of microlearning. Concepts, discourses and examples*. Münster, Waxmann, 53-68.
- Siemens, G. (2010). *Teaching in Social and Technological Networks*. Disponible en <http://www.connectivism.ca/?p=220>
- Soares, M. J. (2013). Proposições e controversias no conectivismo. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 16(2), 9-31.
- Starkey, L. (2011). Evaluating learning in the 21st century: a digital age learning matrix, *Technology. Pedagogy and Education*, 20, (1) 19–39.
- Stephenson, K. (2009). *What Knowledge Tears Apart, Networks Make Whole*. Disponible en <http://www.netform.com/html/icf.pdf>
- Verhagen, P. (2006). Connectivism: A new learning theory? urf e-learning themasite. Disponible en <http://www.surfspace.nl/nl/Redactieomgeving/Publicaties/Documents/Connectivism%20a%20new%20theory.pdf>
- Winn, W. D. (1991). The assumptions of constructivism and instructional design. *Educational Technology*, 38-40.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: an overview. *Theory into Practice*, 41(2), 64-70.
- Zimmerman, B. J. (2008). Investigation selfregulation and motivation: historical ackground, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal*, 45(1), 166-183.