

Aprendizaje móvil: perspectivas

Juan Carlos Torres Díaz¹, Alfonso Infante Moro² y Pablo Vicente Torres Carrión³

1. Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Ecuador | jctorres@utpl.edu.ec

2. Universidad de Huelva, España | alfonso.infante@uhu.es

3. Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Ecuador | pvtorres@utpl.edu.ec

Fecha de presentación: septiembre de 2013

Fecha de aceptación: febrero de 2014

Fecha de publicación: enero de 2015

Cita recomendada

Torres, J.C., Infante, A. y Torres, P.V. (2015). Aprendizaje móvil: perspectivas. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(1), págs. 38-49. doi <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v12i1.1944>

Resumen

El futuro del aprendizaje, desde una perspectiva técnica, está integrado por cuatro ejes que lo definen y sobre los que se articulan esfuerzos tecnológicos y metodológicos. Estos ejes son: la movilidad, la interacción, la inteligencia artificial y recursos basados en tecnología como la realidad aumentada y los juegos aplicados al aprendizaje. Su combinación supone la creación de un modelo de escenarios móviles, interactivos e inteligentes que aprovechan todos los espacios y tiempos disponibles para el aprendiz. Las distintas tecnologías, cada una por su lado, ya están disponibles y son utilizadas en diversas experiencias educativas; lo que se hace necesario es la conjugación de estas a través de modelos didácticos en los que el aprendizaje alcanzado por los estudiantes sea significativo. En este artículo se discuten estas tecnologías y se plantea un modelo de integración que posibilita el establecimiento de un marco referencial de trabajo didáctico. Se concluye la necesidad de experimentar tecnologías y plasmar los resultados en modelos de enseñanza-aprendizaje que utilicen esquemas de interacción alternativos y la urgencia de contar con sistemas tutoriales inteligentes para masificar la tutoría.

Palabras clave

aprendizaje móvil, inteligencia artificial, redes sociales, modelos de aprendizaje, tecnología

Mobile learning: perspectives

Abstract

From a technical perspective, the future of learning is defined by four axes around which technological and methodological efforts revolve. These axes are mobility, interaction, artificial intelligence and technology-based resources such as augmented reality and games applied to learning. Combining them means creating a model of mobile, interactive and intelligent scenarios that take advantage of the spaces and times available to the learner. The various technologies are already available yet used separately in different educational experiences. It is therefore crucial to combine and integrate them into didactic models wherein the learning attained by students is significant. This article discusses these technologies and proposes an integrative model that enables a framework of reference for didactic work to be established. It concludes by highlighting the need to experiment with technologies and to apply the results to teaching-learning models using alternative interaction schema, and the urgency of having intelligent tutoring systems to make tutoring available on a massive scale.

Keywords

mobile learning, artificial intelligence, social networks, learning models, technology

La movilidad como plataforma

Vivimos en una era en la que la información y el conocimiento tienden a duplicarse cada vez en menos tiempo (Kurzweil, 2005), los desarrollos tecnológicos son más rápidos que los pedagógicos y usualmente la tecnología termina por determinar muchas de las líneas de investigación que seguir. El reporte Horizon (Johnson, Smith, Willis, Levine y Haywood, 2011), basándose en los indicadores de ventas de dispositivos, señala a la computación móvil como una tendencia inminente, a esto contribuye el aumento de planes de acceso móviles y el fomento de aplicaciones de aprendizaje móviles al alcance de los estudiantes. El crecimiento de las tasas de acceso a internet a través de planes móviles marca una tendencia que va incluso en contra de las tradicionales desventajas existentes entre los estratos sociales y étnicos.

Los dispositivos móviles ofrecen la ventaja de integrar varias tecnologías en una sola unidad, en el campo educativo esto representa un conjunto de posibilidades que han tenido un gran impacto (Low, 2006). Ofrecen la posibilidad de contar con herramientas y recursos en cualquier momento y desde cualquier lugar, con lo que se crea una combinación de posibilidades que debidamente explotadas pueden mejorar los resultados de aprendizaje. La aplicación del concepto de movilidad en la educación tiene el poder de darle ubicuidad a los procesos y combinar el aprendizaje formal practicado en el aula y el informal que se desarrolla en las redes sociales, lo cual rompe estructuras y conceptos y abre camino a una serie de innovaciones cuyos efectos es necesario experimentar.

Más allá de las aplicaciones académicas es el fenómeno web 2.0 el que ha generado esta ola móvil en todo el mundo, los internautas suben información para compartirla en sus redes sociales, interactúan en ellas y construyen conocimiento de forma colaborativa siendo parte de una inteligencia colectiva en la que el ocio y el entretenimiento ocupan una gran parte del tiempo.

Según Low (2006), el aprendizaje a través de dispositivos móviles facilita las actividades del estudiante, divididas por el autor en cuatro categorías:

1. El estudiante está en capacidad de crear y capturar su propio contenido.
2. Puede acceder a recursos educativos.
3. Utiliza un dispositivo digital para procesar los estímulos de aprendizaje.
4. Se comunica con pares y tutores estableciendo relaciones útiles para el aprendizaje.

La cuarta categoría se refiere a la interacción que se establece con los integrantes de una red de aprendizaje en la que se incluyen profesores y estudiantes. Las relaciones permiten, por un lado, el desarrollo de un aprendizaje social (Siemens, 2005; Sangrà y Wheeler, 2013) en el que se imitan las conductas positivas de la comunidad y, por otro, el desarrollo de un constructivismo social, en donde el contexto social es la base para la construcción del aprendizaje.

Los dispositivos móviles mejoran las posibilidades de comunicación y facilitan la interacción social, la colaboración y el aprendizaje (Low y O'Connell, 2006). De igual manera, mejoran la dinámica educativa aumentando las posibilidades de comunicación (Liu y Kao, 2007). Sin embargo, es necesario desarrollar modelos de experimentación que utilicen estas tecnologías a fin de que faciliten la obtención de resultados positivos en el aprendizaje. Teóricos del tema sugieren profundizar en los estudios y documentar los hallazgos resultantes al aplicar la computación móvil en la educación (Cobcroft, Towers, Smith y Bruns, 2006; Torrisi-Steele, 2006). Si bien existen muchas investigaciones y experiencias en distintas áreas del aprendizaje móvil, hace falta consolidar dicho conocimiento y plasmarlo a través de modelos de referencia en los que se busque no solamente el uso sino resultados objetivos.

La socialización y el aprendizaje

El aprendizaje informal se refiere al aprendizaje basado en la experiencia diaria (Siemens, 2005), aprendemos de forma permanente de los errores, de la experiencia, del contexto, etc. No es usual que el aprendizaje informal ocurra dentro de un ambiente estructurado como un salón de clases. El aprendizaje informal tiene su origen en la teoría del aprendizaje social de Rotter (1954), que señala que una persona tiende a aprender de la comunidad aquellos comportamientos que considera positivos o útiles. En una comunidad sus miembros buscan aquellas situaciones o información que les aporta valor para sus propósitos o que despiertan algún interés particular. Más allá de la diferenciación que se establece entre redes sociales egocéntricas y objeto céntricas (Stutzman, 2007), la interacción se da generalmente en torno a contenidos y a temas; en el caso de los contenidos, esta se produce de forma indistinta en torno a fotos, vídeos y otros medios, en palabras de Llorens y Capdeferro (2011), «el texto, la voz, la música, los gráficos, las fotografías, la animación y el vídeo se combinan para promover el pensamiento y la creatividad de los usuarios en la realización de tareas de alto nivel»; en cuanto a los temas, la interacción se desarrolla basada en el interés por opinar o conocer los criterios de la comunidad respecto a tópicos específicos (Torres-Díaz, Jara y Valdiviezo, 2013).

El desarrollo y la difusión de dispositivos móviles han sido vertiginosos y han motivado el surgimiento de tecnologías complementarias orientadas a la socialización. La ventaja de la web 2.0 y de las redes sociales está en que los usuarios (estudiantes en este caso) pueden ir creando contenido, compartiéndolo, comentándolo, mejorándolo en una espiral colaborativa e incluyente, donde se comparte y aprende, y, gracias a la tecnología móvil, estas actividades se desarrollan en un entorno ubicuo (Torres-Díaz *et al.*, 2013). La movilidad fomenta la interacción dada su ventaja de ubicuidad. Es común, hoy en día, que los usuarios interactúen cuando están en movimiento y no necesariamente en un horario específico, lo cual hace del aprendizaje diario un modo de vida. El empleo de redes sociales para el aprendizaje implica aprender de una manera informal un contenido formal, la creación de contenido, la interacción y el aprendizaje se dan sobre temas académicos que son parte de los planes de formación de los estudiantes.

Es indiscutible que las nuevas generaciones han adoptado el aprendizaje informal como parte de las acciones naturales que desempeñan a cada momento (Llorens y Capdeferro, 2011), por tanto, la academia tiene como tarea trasladar su oferta a estos nuevos escenarios que le son familiares al estudiante y dentro de los cuales se encuentra cómodo, aprovechar los espacios que generan las redes sociales y sobre todo los métodos empleados para interactuar y aprender de forma colaborativa.

Inteligencia artificial: sistemas recomendadores

Un campo emergente de la inteligencia artificial son los sistemas recomendadores (SR) que tienen por tarea sugerir temas, actividades o productos según las preferencias de los usuarios (Velez-Langs y Santos, 2006). Un SR trabaja en dos instancias: prediciendo si a un usuario le gustará determinado producto y recomendando un producto sobre la base de las preferencias del usuario (Sarwar, Karypis, Konstan y Riedl, 2001); en la misma línea, Peña y Riffo (2008) definen los SR como una tecnología de filtrado de información que proporciona recomendaciones personalizadas sobre los productos que el usuario requiere, estos proveen un mecanismo útil para sugerir personas, servicios u objetos que son de interés en un contexto específico (Alejandres Sánchez, González Serna y Vargas Govea, 2011).

Los SR constituyen el futuro de la inteligencia artificial, en el campo de la educación aportan el componente tutorial y ayudan al profesor en su tarea de recomendar recursos y actividades. Su potencial es tan amplio que se considera un elemento fundamental para el futuro de los cursos masivos abiertos en línea (MOOC).

Son varios los estudios en los cuales los SR son parte integral en procesos académicos. Casali, Gerling, Deco y Bender (2010) crearon un sistema inteligente que ayuda al usuario a encontrar los recursos educativos electrónicos que sean más apropiados de acuerdo con su perfil, para su estudio hacen uso de la arquitectura multiagente propuesta por Gerling (2009), que cuenta con los niveles: agente interfaz, agente refinador semántico, agente de perfil de usuario, agente buscador, agente mediador y agente recomendador. Por su parte, García Salcines, Romero Morales, Ventura Soto y De Castro Lozano (2008) proponen el CIECoF (*Continuous improvement of e-learning courses framework*) como un sistema recomendador colaborativo aplicado a la educación, cuya principal finalidad es ayudar a los profesores a mejorar cursos en línea; aplican minería de datos distribuida basándose en arquitectura cliente-servidor con N clientes, los cuales hacen uso del mismo algoritmo de minería de reglas de asociación en un ambiente local, tomando como insumo el historial de utilización de un curso en línea por sus alumnos.

En los ambientes virtuales de aprendizaje, Valdiviezo, Santos y Boticario (2010) exponen la aplicación de técnicas de aprendizaje no supervisado para la identificación de patrones comunes de interacción con los foros disponibles en un curso de la plataforma OpenACS/dotLRN, promoviendo la definición de recomendaciones que ayuden a mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Los casos previamente presentados son una pequeña muestra de la amplitud de trabajos realizados en cuanto a la aplicación de la inteligencia artificial en los procesos y recursos educativos.

Realidad aumentada

Este concepto se define como una realidad que va más allá de lo que normalmente podemos percibir a través de los sentidos, la realidad aumentada adiciona una capa de información contextual sobre el mundo real (Johnson *et al.*, 2011), esta capa puede contener cualquier tipo de información generada por un ordenador. Azuma, Behringer, Feiner, Julier y Macintyre (2001) definen la realidad aumentada como una amalgama de gráficos, visión y multimedia que mejora la percepción del usuario acerca del mundo real con la adición de información virtual.

Las aplicaciones de realidad aumentada tienen como características que pueden ser estáticas, dinámicas, interactivas y autónomas y pueden visualizarse a través del monitor del computador utilizando un dispositivo de visión específicamente diseñado para ese propósito y a través de imágenes proyectadas en forma de holograma (Thornburg y Mahoney, 2009), esto permite que un usuario (estudiante) pueda adentrarse en un mundo real que cuenta con una capa de información adicional. Esta capa ofrece la posibilidad de moldear o matizar la realidad a través de elementos informáticos para mejorar la percepción y, en general, el aprendizaje.

En el campo educativo esta tecnología promete aportes significativos, su aplicabilidad idealmente está orientada a develar aquellas áreas del conocimiento de difícil acceso o que conllevan peligro en el momento de estudiarlas. «La realidad aumentada es una tecnología activa y no pasiva; los estudiantes pueden usarla para entender sobre la base de las interacciones con objetos virtuales. Procesos dinámicos, grandes conjuntos de datos u objetos demasiado grandes o demasiado pequeños para ser manipulados pueden ser traídos al espacio personal del estudiante en escalas y formas sencillas para entender y trabajar» (Johnson *et al.*, 2011).

Las características de interacción y autonomía que se señalan son especialmente apreciables en el campo educativo, en donde la ventaja sobre los métodos tradicionales de aprendizaje radica en que los estudiantes pueden ver, escuchar y manipular la información (Liarokapis y Anderson, 2010), también es posible repetir determinadas partes de un proceso el número de veces que sea necesario sin consumir materiales o correr los riesgos que podría tener implícitos un experimento. Liarokapis y Anderson (2010) señalan cuatro beneficios potenciales de la realidad aumentada en el ámbito educativo:

- Visualización multimodal de conceptos teóricos complejos.
- Explotación práctica de la teoría a través de ejemplos tangibles.
- Interacción natural con representaciones multimedia del material de aprendizaje.
- Colaboración efectiva y discusión entre participantes.

Aprendizaje basado en juegos

El aprendizaje basado en juegos se define como el uso y el diseño de elementos de juego en ambientes de «no juego» (Deterding, Khaled, Nacke y Dixon, 2011). La aplicación de juegos en la educación puede analizarse desde las perspectivas motivacional, cognitiva y sociocultural (Jong, Shang, Lee y Lee, 2008). En el primer caso, Prensky (2003) contrasta el éxito en el aprendizaje que se puede alcanzar con estudiantes motivados y lo poco motivante que resultan los contenidos que se les entrega. Existen muchos estudios que relacionan la motivación con el aprendizaje, en su mayoría se basan en la propuesta de Malone (1980), en la que el autor señala que son siete los factores que generan una motivación intrínseca: el reto, la curiosidad, el control, la fantasía, la competencia, la cooperación y el reconocimiento. Estos factores le dan al usuario una participación activa, lo que coincide con la tendencia de pasar de un modelo instructivo a un modelo constructivista en el que el estudiante tiene rol protagónico.

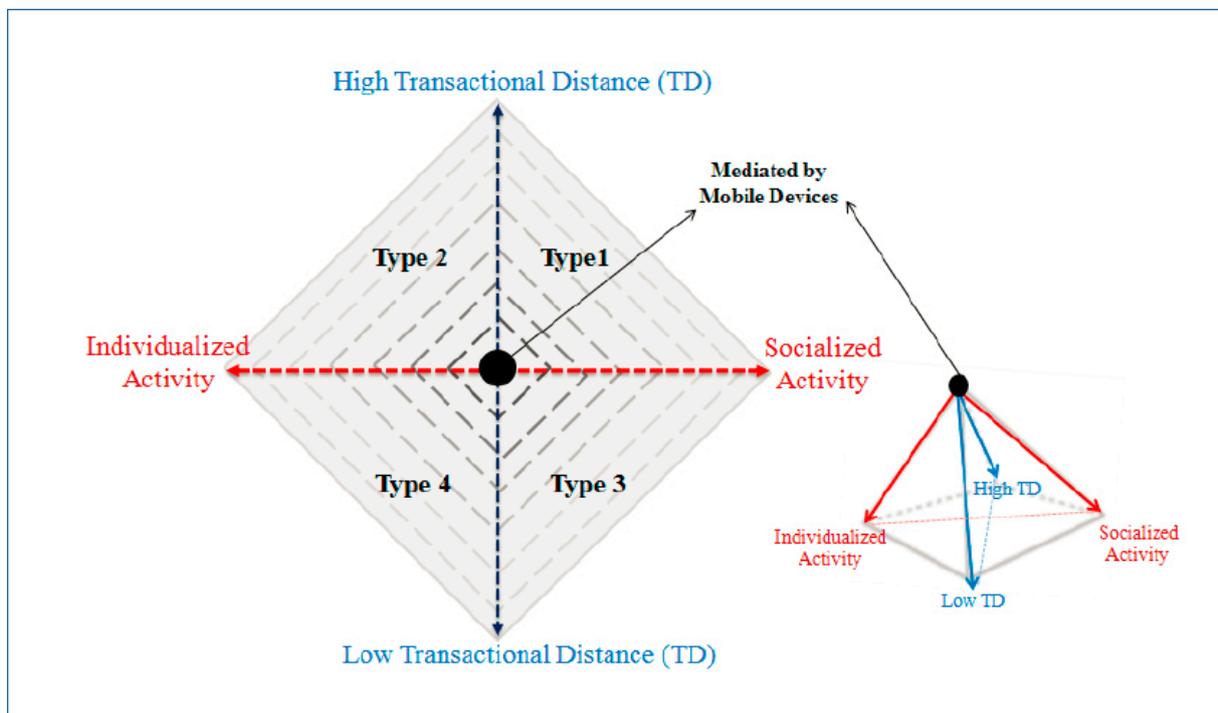
En el caso de la perspectiva cognitiva del uso de juegos, su aplicación en educación superior puede darse en dos formas. En la primera, los juegos son utilizados con propósitos más amplios, en los que su uso tiene una mayor importancia dentro del conjunto de actividades de aprendizaje y, por tanto, son el medio para obtener conocimiento y ciertas destrezas; la segunda forma de aplicación se da en situaciones específicas, en las que contribuyen de forma complementaria con cierto contenido de un curso (Johnson *et al.*, 2011).

Hacia una integración tecnopedagógica

La integración de tecnología en la educación ha motivado el desarrollo de diversas investigaciones y modelos de referencia que ordenan el trabajo académico y señalan caminos que seguir en el proceso de implementación de tecnología educativa (Park, 2011; Kearney, Schuck, Burden y Aubusson, 2012; Castaño-Muñoz, Duart y Sancho-Vinuesa, 2013; Cataldi y Cabero Almenara, 2006; Junco y Cotten, 2011). En este proceso se ha determinado que el aprendizaje es afectado por las herramientas que emplea, y, de forma recíproca, las herramientas de aprendizaje son modificadas por las formas como se utilizan (Kearney *et al.*, 2012), esto refleja una relación profunda entre los conceptos y los medios y la necesidad de que los modelos de enseñanza-aprendizaje cuenten con una visión sistémica.

Un modelo conceptual que sitúe el aprendizaje móvil desde distintas perspectivas es pertinente y necesario para orientar las acciones formativas en determinados contextos. En un afán inicial de proveer una plataforma de análisis para el aprendizaje móvil, Park (2011) propone una categorización de las tecnologías móviles de aprendizaje en cuatro tipos. En la figura 1, el eje de las abscisas se divide en sus extremos en: actividad individualizada (- x) y actividad socializada (+ x); por su parte, en el eje de las ordenadas se supone que las actividades pueden ser de baja distancia transaccional (+ y) y de alta distancia transaccional (- y); se considera alta o baja distancia transaccional si las actividades requieren un programa académico altamente estructurado o no.

Figura 1. Marco de trabajo para el aprendizaje móvil (Park, 2011)



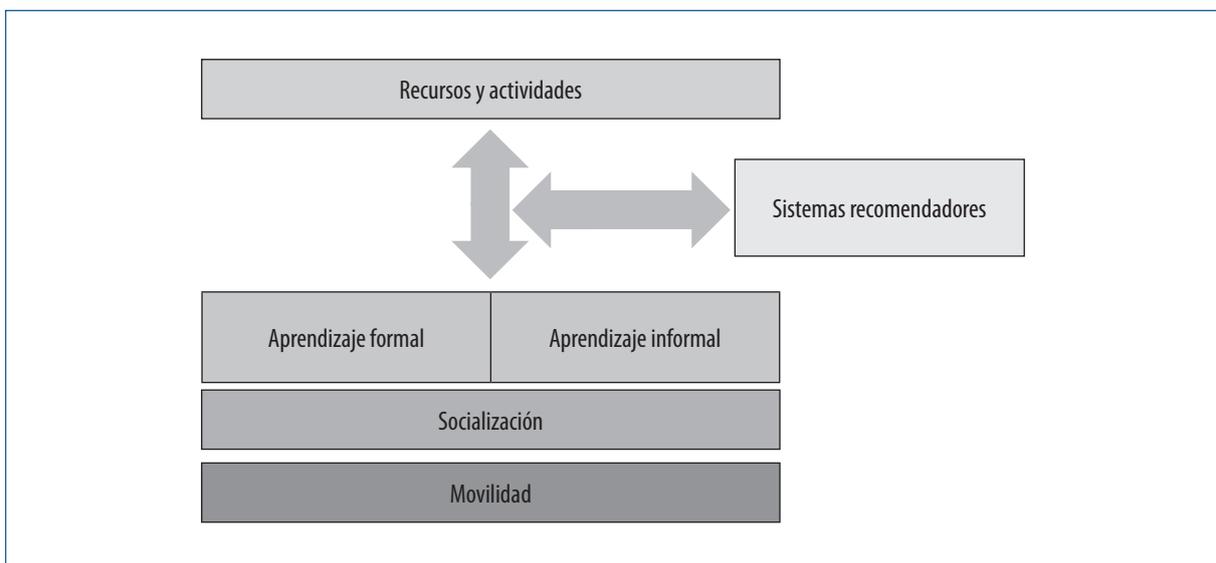
Danaher, Gururajan y Hafeez-Baig (2009) plantean un modelo compuesto por tres principios: participación, presencia y flexibilidad. Principios que son empleados como estrategias de evaluación de innovaciones pedagógicas de ambientes de aprendizaje móvil. Kearney *et al.* (2012), por otra parte, proponen otro modelo en el que intervienen tres elementos: autenticidad, colaboración y personalización. En este modelo la movilidad es abordada desde una perspectiva pedagógica embebida en un contexto de espacio tiempo. Un modelo que va más allá de los aspectos conceptuales y toma en consideración la usabilidad es el de Vavoula y Sharples (2009), con un marco de valoración de tres niveles: micronivel, mesonivel y macronivel, que evalúan actividades individuales, actividades experimentales y el impacto institucional respectivamente; sin embargo, hay dos modelos más amplios que consideran los elementos técnicos referentes a los dispositivos móviles. Uno de ellos es del Koole (2009), que se basa en una perspectiva sistémica que hace posible situar de mejor manera el aprendizaje considerando distintos contextos, y otro el de Ozdamli (2012), que integra cuatro componentes: integración de herramientas, enfoques pedagógicos, técnicas de evaluación y formación de los docentes. En este modelo las herramientas móviles dan apoyo comunicativo entre estudiantes, maestros y recursos; en los enfoques pedagógicos disponibles están: cons-

tructivista, activismo, aprendizaje colaborativo y *blended learning*. Las técnicas de evaluación son integrales, entre estas destacan: la basada en computador, la guiada por el tutor, la autoevaluación y la evaluación entre pares.

En el presente artículo se plantea un modelo que se asemeja al de Kearney *et al.* (2012) por los componentes de colaboración y personalización; sin embargo, el modelo planteado es más completo, ya que articula elementos que, llevados a una plataforma virtual, permiten la configuración de escenarios de aprendizaje móviles, interactivos e inteligentes en los que el estudiante ve y siente un ambiente adaptado a sus necesidades y estilos de aprendizaje.

El primer elemento del modelo es la movilidad, cuyo mayor aporte es su capacidad para romper las barreras de espacio y tiempo, pues permite un contacto permanente entre los actores de un proceso de enseñanza-aprendizaje (véase la figura 2).

Figura 2. Esquema de integración



Un segundo componente de este esquema lo constituye la socialización, sobre la que se construye un universo de relaciones que constituyen la riqueza y el potencial de un proceso de formación. En este componente hay que considerar la necesidad de combinar el aprendizaje formal e informal, puesto que es este último el que tiene lugar en las redes sociales y normalmente sobre la base de contenido lúdico o para entretenimiento. El reto es aplicar las herramientas y los métodos que se usan en las redes sociales sobre el contenido formal que se imparte en el sistema educativo.

El componente que hace la diferencia con los modelos que se aplican en la actualidad es la inteligencia artificial, que cumple un rol de apoyo a través de los denominados sistemas recomendadores, encargados de modelar la forma de aprender del estudiante y adaptar formas y recursos para apoyar su aprendizaje; cumple un papel de tutor virtual cuya función es guiar y/o recomendar las acciones que el aprendiente debe ejecutar.

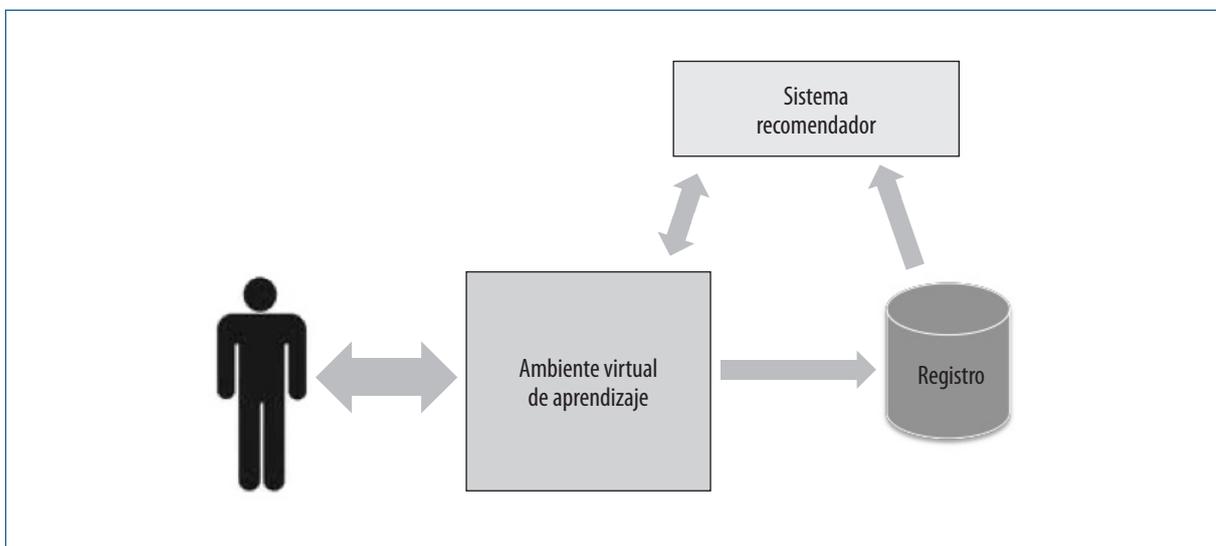
Las actividades de aprendizaje que son parte del diseño del curso, generalmente, versan sobre los recursos educativos, estos aprovechan el potencial tecnológico y mejoran los niveles de asimilación, entre otros, se encuentra la realidad aumentada o los juegos computacionales, los mismos que permiten mejorar los niveles de asimilación

del aprendiente, explicitan el contenido y son atractivos por su matiz multimedia al que los estudiantes están acostumbrados.

Las relaciones que se establecen entre los componentes parten del supuesto de ubicuidad y se dan en dos sentidos: el primero de ellos implica que la interacción se logre en función de los recursos y de las actividades de aprendizaje, esto, por supuesto, se define en el diseño instruccional y rompe los esquemas tradicionales, utiliza estrategias didácticas novedosas y plantea hacer del aprendizaje formal una forma de vida en la que se emplean métodos informales.

Un segundo conjunto de relaciones se define a través de la interacción del aprendiente con la tecnología. Se registran las acciones del usuario con el ambiente virtual de aprendizaje y se levanta un perfil con patrones y preferencias de aprendizaje sobre cuya base se determinan recomendaciones de actividades y recursos (véase la figura 3).

Figura 3. Esquema de relaciones en un sistema recomendador



En esta relación intervienen los tres elementos típicos de todo sistema: una entrada constituida por la actividad del usuario en el entorno de aprendizaje; es decir, se registran sus preferencias, acciones, materiales educativos que utiliza, actividades de aprendizaje que desarrolla y tiempos de dedicación, entre otros.

El segundo elemento del sistema es el procesamiento que se ejecuta sobre los datos de entrada. El uso de algoritmos de inteligencia artificial delinea caminos de aprendizaje sobre la base de patrones y preferencias, estos caminos consideran los recursos y actividades más adecuados para el estilo de aprendizaje determinado para el estudiante; la determinación de caminos de aprendizaje, patrones y preferencias es dinámica, se construye de forma permanente e iterativa a través de una lectura constante de los datos de la entrada, lo que permite que el sistema evolucione y aprenda.

El tercer elemento de la relación es la transformación que experimenta el ambiente virtual de aprendizaje adaptándose a las necesidades y estilos del estudiante. Esta adaptación está dirigida por los resultados del procesamiento de los datos del aprendiente.

Conclusiones

Se delinea un futuro inminente dominado por la inclusión de componentes tecnológicos en el que se destacan dos áreas: la primera corresponde al desarrollo del concepto de ubicuidad potenciado por el desarrollo tecnológico móvil. Esta área requiere trabajar en el desarrollo de tecnologías que aprovechen el potencial móvil y adecuar los métodos a las nuevas formas de interacción y aprendizaje generando modelos de enseñanza-aprendizaje y experimentándolos no solo como propuestas de innovación tecnológica, sino como alternativas que ofrecen mejoras en los niveles de asimilación de los contenidos por parte de los estudiantes.

La segunda área tiene que ver con automatizar la enseñanza en términos de tutoría y apoyo al estudiante, los sistemas de enseñanza automática están en desarrollo y se ven sustentados por el apareamiento de los MOOC, que por su característica de acceso masivo requieren de un contingente importante de tutores; esta necesidad puede verse cubierta con el desarrollo de esta tecnología. La inteligencia artificial ha encontrado en la educación un amplio campo de experimentación y los primeros avances están a la vista. El futuro de las plataformas virtuales incluye componentes inteligentes encargados de los procesos de tutoría y personalización del aprendizaje. Es urgente experimentar estas tecnologías y contar con un eje transversal metodológico efectivo que asegure niveles de aprendizaje adecuados.

Referencias

- Alejandres Sánchez, H. O., González Serna, J. G. y Vargas Govea, B. A. (2011). Sistemas de recomendación en ambientes organizacionales: estado del arte y tendencias futuras. En: *IX Congreso nacional sobre innovación y desarrollo tecnológico* (págs. 428-434). México.
- Azuma, R., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. y Macintyre, B. (2001). Recent Advances in Augmented Reality. *IEEE Computer Graphics And Applications*, 21(6), 34-47. doi <http://dx.doi.org/10.1109/38.963459>
- Casali, A., Gerling, V., Deco, C. y Bender, C. (2010). Sistema inteligente para la recomendación de objetos de aprendizaje. *Generación Digital*, 9(1), 88-95.
- Castaño-Muñoz, J., Duart, J. M. y Sancho-Vinuesa, T. (2013). The Internet in face-to-face higher education: Can interactive learning improve academic achievement? *British Journal of Educational Technology*. doi <http://dx.doi.org/10.1111/bjet.12007>
- Cataldi, Z. y Cabero Almenara, J. (2006). Los aportes de la tecnología informática al aprendizaje grupal interactivo. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 27, 115-130.
- Cobcroft, R., Towers, S., Smith, J. y Bruns, A. (2006). Learning in review: Opportunities and challenges for learners, teachers, and institutions. En: *Learning on the Move*. Brisbane, Australia: OLT. Consultado en <http://eprints.qut.edu.au/5399/1/5399.pdf>
- Danaher, P., Gururajan, R. y Hafeez-Baig, A. (2009). Transforming the practice of mobile learning: promoting pedagogical innovation through educational principles and strategies that work. En: H. Ryu y D. Parsons (ed.). *Innovative mobile learning: Techniques and technologies* (págs. 21-46). Hershey: IGI Global.
- Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L. E. y Dixon, D. (2011). Gamification: Toward a Definition. En: *Proceedings of the 2011 Workshop Gamification: Using Game Design Elements in Non-Game Contexts*. Nueva York, NY: ACM. Consultado en <http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/02-Deterding-Khaled-Nacke-Dixon.pdf>

- García Salcines, E., Romero Morales, C., Ventura Soto, S. y De Castro Lozano, C. (2008). Sistema recomendador colaborativo usando minería de datos distribuida para la mejora continua de cursos e-learning. *IEEE-RITA*, 3(1), 19-30.
- Gerling, V. (2009). *Un sistema inteligente para asistir la búsqueda personalizada de objetos de aprendizaje*. Universidad Nacional de Rosario. Consultado en <https://www.fceia.unr.edu.ar/lcc/t523/uploads/21.pdf>
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A. y Haywood, K. (2011). *The horizon report. Media*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Jong, M., Shang, J., Lee, F.-L. y Lee, J. (2008). Harnessing computer Games in Education. *Journal of Distance Education Technologies*, 6, 1-9. doi <http://dx.doi.org/10.4018/jdet.2008010101>
- Junco, R. y Cotten, S. (2011). Perceived academic effects of instant messaging use. *Computers & Education*, 56(2), 370-378. doi <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2010.08.020>
- Kearney, M., Schuck, S., Burden, K. y Aubusson, P. (2012). Viewing mobile learning from a pedagogical perspective. *Research in Learning Technology*, 20. doi <http://dx.doi.org/10.3402/rlt.v20i0/14406>
- Koole, M. L. (2009). A model for framing mobile learning. En: M. Ally (ed.). *Empowering learners and educators with mobile learning* (págs. 25-47). Athabasca: Athabasca University Press.
- Kurzweil, R. (2005). *The singularity is near: when human transcend biology*. Nueva York, NY: Penguin Group.
- Liarokapis, F. y Anderson, E. F. (2010). Using Augmented Reality as a Medium to Assist Teaching in Higher Education. En: *Eurographics 2010*. Norrköping, Suecia: Eurographics Association. Consultado en <http://www soi.city.ac.uk/~fotis/publications/EG2010.pdf>
- Liu, C.-C. y Kao, L.-C. (2007). Do handheld devices facilitate face-to-face collaboration? Handheld devices with large shared display groupware to facilitate group interactions. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23, 285-299. doi <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2729.2007.00234.x>
- Llorens, F. y Capdeferro, N. (2011). Posibilidades de la plataforma Facebook para el aprendizaje colaborativo en línea. *RUSC. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 8(2), 31-45. doi <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v8i2.963>
- Low, L. (2006). Connections: Social and mobile tools for enhancing learning. *The Knowledge Tree journal*, (12), 1-10. Consultado en <http://robertoigarza.files.wordpress.com/2008/10/art-social-and-mobile-tools-for-enhancing-learning-low-2006.pdf>
- Low, L. y O'Connell, M. (2006). Learner-centric design of digital mobile learning. En: *Learning on the Move*. Brisbane, Australia: OLT. Consultado en http://www.academia.edu/941536/Learner-centric_design_of_digital_mobile_learning
- Malone, T. (1980). *What makes things fun to learn? A study of intrinsically motivating computer games*. Palo Alto, CA: Xerox.
- Ozdamli, F. (2012). Pedagogical framework of m-learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 927-931. doi <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.171>
- Park, Y. (2011). A Pedagogical Framework for Mobile Learning: Categorizing Educational Applications of Mobile Technologies into Four Types. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(2), 78-102.
- Peña, F. y Riffo, R. (2008). *Revisión, selección e implementación de un algoritmo de recomendación de material bibliográfico utilizando tecnología {j2EE}*. Concepción, Chile: Universidad del Bío-Bío. Consultado en http://cybertesis.ubiobio.cl/tesis/2008/riffo_r/doc/riffo_r.pdf
- Prensky, M. (2003). Digital Game-Based Learning. *ACM Computers in Entertainment*, 1(1), 1-4. doi <http://dx.doi.org/10.1145/950566.950596>
- Rotter, J. B. (1954). *Social learning and clinical psychology*. Nueva York, NY: Prentice-Hall. doi <http://dx.doi.org/10.1037/10788-000>

- Sangrà, A. y Wheeler, S. (2013). Nuevas formas de aprendizaje informales: ¿O estamos formalizando lo informal? *RUSC. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 10(1). doi <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v10i1.1689>
- Sarwar, B., Karypis, G., Konstan, J. y Riedl, J. (2001). Item-Based Collaborative Filtering Recommendation Algorithms. En: *Proceedings of the 10th international conference on World Wide Web* (págs. 285-295). Nueva York, NY: ACM. doi <http://dx.doi.org/10.1145/371920.372071>
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3-10.
- Stutzman, F. (2007). *Social network transitions*. Consultado el 3 de marzo de 2013 en <http://chimprawk.blogspot.com/2007/11/social-network-transitions.html>
- Thornburg, D. y Mahoney, S. (2009). *From Cyberspace to Augmented Reality: Education's Ongoing Journey on the Internet*. Consultado en <http://www.tcse-k12.org/pages/AugmentedReality.pdf>
- Torres-Díaz, J. C., Jara, I. y Valdiviezo, P. (2013). Integración de redes sociales y entornos virtuales de aprendizaje. *Revista de educación a distancia*, 35. Consultado en http://www.um.es/ead/red/35/torres_et_al.pdf
- Torrisi-Steele, G. (2006). The making of m-learning spaces. *OLT Conference 2006 - Learning on the move*. Consultado en <http://research-hub.griffith.edu.au/display/n95dad4ac8b8d95f4f577abc99ef26b48>
- Valdiviezo, P., Santos, O. y Boticario, J. G. (2010). Aplicación de métodos de diseño centrado en el usuario y minería de datos para definir recomendaciones que promuevan el uso del foro en una experiencia virtual de aprendizaje. *RIED*, 13(2), 237-264.
- Vavoula, G. y Sharples, M. (2009). Meeting the challenges in evaluating mobile learning: a 3-level evaluation framework. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 1(2), 54-75. doi <http://dx.doi.org/10.4018/jmbl.2009040104>
- Velez-Langs, O. y Santos, C. (2006). Sistemas recomendadores: Un enfoque desde los algoritmos genéticos. *Gestión y Producción*, 1(9), 23-31.

Sobre los autores

Juan Carlos Torres Díaz

jctorres@utpl.edu.ec

Investigador en el Departamento de Ciencias de la Computación y Electrónica
en la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)

Su trabajo se centra en la aplicación de tecnología a los procesos educativos, de manera especial ha trabajado los temas de redes sociales aplicadas a la formación y *learning analytics*.

Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)

San Cayetano, s/n

Loja

Ecuador

Alfonso Infante Moro

alfonso.infante@uhu.es

Profesor del Departamento de Economía Financiera, Contabilidad y Dirección de Operaciones de la Universidad de Huelva

Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad de Huelva, España. Profesor del Departamento de Economía Financiera, Contabilidad y Dirección de Operaciones de la Universidad de Huelva y miembro del grupo de investigación GITCE de la Junta de Andalucía. Director de la Unidad de Enseñanza Virtual de la Universidad de Huelva en 2003-2013. Editor de la *Revista Campus Virtuales*. Ha participado en varios proyectos de investigación financiados por la Unión Europea, relacionados con la educación en red y las TIC y otros tantos en convocatorias nacionales y autonómicas.

Universidad de Huelva

Departamento de Economía Financiera, Contabilidad y Dirección de Operaciones

Campus de La Merced

Plaza de la Merced, 11

21071 Huelva

España

Pablo Vicente Torres Carrión

pvtorres@utpl.edu.ec

Investigador y profesor en la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)

Pablo Vicente Torres es investigador en los temas de educación inclusiva, estrategias de enseñanza mediante interfaz humano-ordenador (HCI). Ingeniero en Sistemas Informáticos y Computación por la Universidad Técnica Particular de Loja, máster en Desarrollo de la inteligencia, máster en Social media and education in digital environments.

Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)

Departamento de Informática y Electrónica

Sección de Investigación en Inteligencia Artificial

San Cayetano, s/n

Loja

Ecuador



Los textos publicados en esta revista están sujetos –si no se indica lo contrario– a una licencia de Reconocimiento 3.0 España de Creative Commons. Puede copiarlos, distribuirlos, comunicarlos públicamente y hacer obras derivadas siempre que reconozca los créditos de las obras (autoría, nombre de la revista, institución editora) de la manera especificada por los autores o por la revista. La licencia completa se puede consultar en: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/es/deed.es>

