



**VOL. 18, Nº 1 (enero-abril 2014)**

ISSN 1138-414X (edición papel)

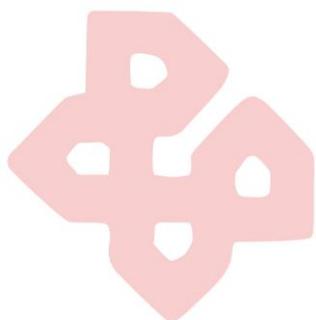
ISSN 1989-639X (edición electrónica)

Fecha de recepción 13/03/2014

Fecha de aceptación 19/04/2014

## LOS MOOC Y LA MASIFICACIÓN PERSONALIZADA

*MOOCs and personalized massification*



*Juan Carlos Torres-Díaz\*, Alfonso Infante Moro\*\*, Priscila Valdiviezo Díaz\**

*\*Universidad Técnica Particular de Loja*

*\*\*Universidad de Huelva,*

E-mail: [jctorres@utpl.edu.ec](mailto:jctorres@utpl.edu.ec), [alfonso.infante@uhu.es](mailto:alfonso.infante@uhu.es)  
[pmvaldiviezo@utpl.edu.ec](mailto:pmvaldiviezo@utpl.edu.ec)

### **Resumen:**

*Se vive una transformación acelerada en la educación superior impulsada por el desarrollo tecnológico, nos encaminamos a una globalización de la universidad en la que la masificación vista en los cursos masivos abiertos en línea (MOOC por sus siglas en inglés) ha encontrado alternativas para el soporte académico a través de la tutoría de pares y la tutoría del profesor. Un área que permitirá en un futuro cercano fortalecer y ampliar las posibilidades tutoriales es un campo de la inteligencia artificial que ha experimentado desarrollos importantes en los últimos años; este campo se denomina sistemas recomendadores y en la actualidad se pueden encontrar experiencias importantes en las que, sin importar la cantidad de estudiantes, se atiende y apoyan los procesos de aprendizaje. Este artículo plantea algunas reflexiones acerca del potencial de la inteligencia artificial y su papel en el desarrollo de los MOOC.*

**Palabras clave:** *inteligencia artificial, mooc, tutoría personalizada, masificación, aprendizaje*

### **Abstract:**

*Higher education is experiencing a rapid transformation driven by technological development, we headed to a globalization of university in which massification in the Massive Open Courses (MOOC) has found alternatives for academic support through the peer mentoring and teacher's tutoring. One area that will be able to strengthen and expand the tutorials possibilities in a near future is a field of artificial intelligence which has experienced significant developments in recent years; this field is called recommender systems and nowadays you can find important experiences in which, regardless of the number of students, learning processes are served and supported. This article reflects on the potential of artificial intelligence and its role in the development of MOOCs.*

**Key words:** *artificial intelligence, mooc, personalized tutoring, overcrowding, learning*

## 1. El contexto de los MOOC es la universidad del futuro

Vivimos en una época de cambios sociales que en su mayoría tienen origen en el desarrollo tecnológico, estos abarcan todos los ámbitos de la sociedad y la educación es especialmente propensa a experimentarlos. Las innovaciones alcanzan no solo la forma en la que se aprende sino que transforma las instituciones educativas a nivel estructural. Una de las transformaciones que experimentará la educación en el futuro ha sido impulsada por las más prestigiosas universidades del mundo, y se encaminan a configurar lo que Vest (2006) describe como meta-universidad, con alcance global y sustentada por dos elementos constitutivos: las conexiones entre universidades y los contenidos. En esta universidad no existen fronteras, los estudiantes pueden cursar sus créditos en distintas instituciones del mundo sin ningún tipo de restricción.

Las conexiones entre universidades, en la actualidad están solventadas a través de las redes de computadores a escala mundial, existen muchas redes de universidades que comparten cursos, profesores e inclusive estudiantes. En complemento a este intercambio, en Europa a partir del año 1998, se empezó a trabajar en lo que más tarde se denominaría Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), que tenía entre sus principales objetivos la libre movilidad de estudiantes y profesionales; como resultado, en la actualidad la sociedad tiende a un modelo de medición del trabajo del estudiante a través de créditos que se globaliza y permite a las universidades asociarse inclusive a niveles extra-regionales. En lo referente a los contenidos, a principio de siglo, tuvo lugar un acontecimiento que recibió toda la atención de universidades y organismos de desarrollo en el mundo, los recursos educativos abiertos (OER por sus siglas en inglés) fueron puestos en escena por el Massachusetts Institute of Technology (MIT) (Sánchez, 2013) con el nombre de OpenCourseWare (OCW), abriendo el acceso a sus materiales y otorgando el derecho a utilizarlos con fines académicos. La iniciativa fue apoyada por universidades en todo el mundo y se desarrollaron herramientas tecnológicas y repositorios que creative commons (CC).

Estos proyectos en curso hacen ver que el concepto de meta-universidad está en sus primeras etapas de desarrollo; algunos indicios de su efecto se pueden encontrar en universidades de América Latina en donde, en algunos casos, se están utilizando OCW como material de estudio en asignaturas de diversos programas académicos; en otros casos, se ha planteado ya la validación académica de ciertos cursos tomados en el MIT, como parte de la malla curricular del estudiante. Estas por supuesto son iniciativas aisladas, pero permiten vislumbrar un horizonte no lejano en donde las fronteras entre modalidades e instituciones se difuminan cada vez más.

Algo que se debe destacar en este enfoque, es la gradual desaparición de las divisiones entre modalidades de estudio (presencial y a distancia). En las universidades se tiende a diversificar la oferta de asignaturas en formato virtual, los estudiantes pueden optar por tomar cursos virtuales como parte de sus estudios presenciales; el número de cursos ofertados es cada vez mayor, lo que hace de la modalidad de estudio un tema irrelevante para el estudiante. Esto equivale a una transformación gradual del concepto de universidad y de los alcances que va a tener en la sociedad, en esta transformación los límites institucionales se difuminan y las fronteras entre países desaparecen, confirmándose el hecho de que habitamos una aldea global.

En el año 2011 tuvo lugar la segunda fase en el camino a la globalización de la universidad, cuyo resultado fue ampliar el alcance de los OCW ofreciendo a más de los materiales, la inscripción, la tutoría, evaluación y acreditación de un curso como si se tratara

de un estudiante formalmente inscrito; la acogida fue tal que el año 2012 fue denominado como “el año de los MOOC” (Aguaded, Vazquez-Cano, & Sevillano-García, 2013; Vizoso, 2013). Esta iniciativa fue abierta a todo público y tuvo centenares de miles de participantes (Sánchez, 2013), al finalizar los cursos se emiten certificados que por el momento no equivalen a créditos en la universidad, pero que suponen un enorme avance porque el nivel de exigencia para aprobar es el mismo que para un estudiante regular.

## 2. Alternativas a la tutoría tradicional y el potencial de la tecnología

A más de abiertos, los MOOC tienen la característica de ser masivos, siendo el componente tutorial el elemento que hace la diferencia con los ya conocidos OER; esto implica una carga alta de trabajo para los profesores que llevan un curso. La cantidad de estudiantes que se han llegado a registrar en determinadas ofertas permite concluir que un proceso tutorial en términos tradicionales es imposible, por lo que se ha buscado estrategias didácticas alternativas que, si bien son importantes al conducir al estudiante a un proceso de intercambio continuo con sus pares, abren las puertas a la inclusión de componentes tecnológicos que pueden apoyar el trabajo de tutoría del docente y personalizar el aprendizaje.

La tutoría de un curso implica para el tutor una carga de trabajo medida en horas, que depende del número de estudiantes (Giorgetti, Romero, & Vera, 2013); estos parámetros no son aplicables dada la característica de masivos de los MOOC. Esto cambia la concepción de tutoría y los esquemas tradicionales no pueden aplicarse, lo que ha dado paso al apareamiento de nuevos roles que están aún en proceso de definición. La innovación y el planteamiento de modelos de apoyo al estudiante están en su apogeo y se han definido lineamientos para solventar lo que en otros modelos denominamos tutoría.

Los MOOC en su corto período de desarrollo han experimentado una división que distingue a los xMOOC de los cMOOC (Daniel, 2012). Los primeros tienen una estructura formal, se basan en el desarrollo de tareas y cuentan con un proceso de apoyo de los pares como alternativa a la tutoría tradicional; por su parte, los cMOOC se basan en el conectivismo, que se instrumenta a través de relaciones entre nodos (personas) que van aportando contenidos y mensajes de interacción a través de una plataforma (Sánchez, 2013). En este modelo, la riqueza está en el número de relaciones que se establecen y en el contenido que viaja entre cada nodo. Las relaciones se constituyen la base del trabajo colaborativo en el que los estudiantes construyen o desarrollan una tarea juntos, lo que conlleva a que juntos construyan significados (Álvarez & Bassa, 2013).

La interacción en los entornos virtuales cuenta con tres dimensiones: presencia social, presencia cognitiva y presencia didáctica (Chiecher & Conolo, 2013; Garrison, Anderson, & Archer, 2000; Rourke, Anderson, Garrison, & Archer, 1999), siendo la presencia didáctica la que debe coordinar las dimensiones restantes de manera que el significado presente en los mensajes fluya y se articule creando conocimiento, explotando la presencia cognitiva de los estudiantes; la presencia didáctica se representa en mayor grado por el docente, y más que el docente, por el proceso de planificación y diseño instruccional. Esta interrelación de dimensiones se articulan en base a un contrato didáctico implícito (Álvarez & Bassa, 2013) en el que cada actor juega un papel flexible y adaptable en el tiempo.

Más allá de las estrategias establecidas y del potencial del conectivismo instrumentado en los MOOC, existen distintas posibilidades tecnológicas que permitirían

potenciar estos cursos a través de la personalización, siendo ésta entendida desde una perspectiva holística sin considerar al individuo como un ente aislado en los procesos de asimilación de contenidos y creación de conocimiento, sino basada en el potencial para lograr una percepción de las preferencias del individuo y las representaciones de la realidad que este alcanza (Zapata-Ros, 2013), para a partir de ellas desarrollar su aprendizaje. Esto implica modelar el comportamiento del estudiante y requiere de un proceso iterativo en el que el modelamiento arroja como resultado un comportamiento inteligente del ambiente de aprendizaje. Esto por supuesto no es solo un tema tecnológico, sino que requiere conjugarse con el diseño instruccional, a través del que se determinan distintos estilos instrumentados a través de actividades y acompañados de contenidos.

### 3. Tutoría, personalización y tecnología

El papel del profesor ha venido evolucionando aceleradamente en los últimos años. En la formación presencial se han adoptado muchos de los conceptos aplicados a la educación a distancia desde hace décadas y el profesor ha pasado de un papel protagónico a uno de guía y orientador en el proceso de aprendizaje. El apareamiento, difusión inmediata y evolución de los MOOC supone el surgimiento de nuevos roles docentes cuyo caracterización aun no tiene parámetros fijos, incluso se podría decir que se trata de un rol que se encuentra en un proceso iterativo de definición y que está condicionado por la innovación y experimentación en diversos modelos. En este contexto la inclusión de componentes tecnológicos inteligentes implica: por un lado, ampliar el rol tutorial y de apoyo académico, y por otro, distribuirlo entre inteligencia humana e inteligencia artificial.

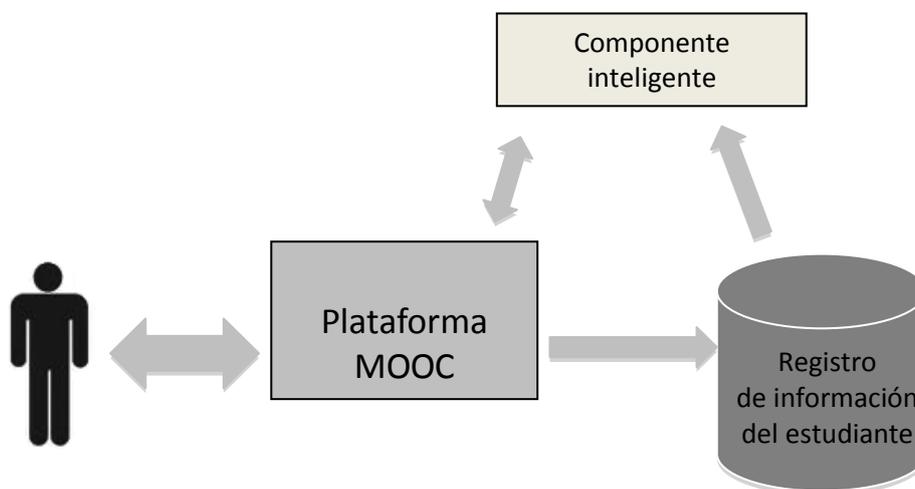
Los sistemas recomendadores (RS) son un campo emergente de la inteligencia artificial, su desarrollo en el ámbito educativo promete potenciar y sostener el desarrollo de tendencias innovadoras en la educación permitiendo una “masificación personalizada” en la que cada estudiante es atendido considerando sus particularidades y estilos de aprendizaje. De forma general se puede definir a un sistema recomendador como a una entidad que tiene por tarea sugerir temas, actividades o productos en base a las preferencias de los usuarios (Velez-Langs & Santos, 2006), pueden abarcar dos áreas, la primera es predecir si un producto va a ser del agrado de una persona, y, la segunda es recomendar productos en base a los gustos y preferencias del usuario (Sarwar, Karypis, Konstan, & Riedl, 2001). La aplicación de estos conceptos en el ámbito educativo y concretamente de los MOOC implica que el ambiente de aprendizaje (plataforma) sea capaz de recomendar recursos y actividades en base a las preferencias y estilos de aprendizaje de los estudiantes; implica también considerar de forma particular las necesidades de cada persona haciendo efectivo el concepto de personalización, y, permite atender grandes cantidades de estudiantes puesto que las recomendaciones son hechas por un componente artificial y no por el docente.

Los sistemas recomendadores se definen también como elementos inteligentes de filtrado de información que proporcionan recomendaciones a la medida sobre productos destinados a un usuario (Peña & Riffo, 2008); cuentan con mecanismos para sugerir servicios, objetos o personas que son de interés en un contexto específico (Alejandres Sánchez, González Serna, & Vargas Govea, 2011); lo que implica que estos sistemas requieren filtrar o levantar información de los usuarios para en base a ella realizar recomendaciones.

La interacción entre el usuario y el entorno virtual de aprendizaje incluye un conjunto de relaciones (ver Figura 1) en las que intervienen los componentes típicos de un sistema, se

trata de un proceso dinámico e iterativo en el que de forma constante se levanta información del estudiante, ésta se procesa y se presentan recomendaciones.

Figura 1. Esquema de un sistema recomendador.



La entrada es provista por el usuario cuando ingresa al entorno de aprendizaje, registrándose la información detallada del trabajo que realiza. En el proceso de elaboración de recomendaciones se toma en cuenta las preferencias, conocimientos, intereses, información histórica de otros estudiantes de características similares (Valdiviezo, Santos, & Boticario, 2010), relaciones que establece, etc. Estos datos constituyen el perfil del usuario.

El procesamiento que se da a la información registrada incluye entre otros, algoritmos de filtrado colaborativo (Huang, Z., Lu, X., Duan, 2011), los que permiten recomendar ítems a usuarios con perfiles similares que poseen los mismos gustos y preferencias, en este enfoque es posible identificar elementos basándose en las opiniones de los "usuarios" que son "similares" para poder brindar la recomendación; algoritmos basados en contenidos (Pazzani & Billsus, 2007), utilizados por los sistemas que son diseñados para recomendar ítems considerando las características individuales de los usuarios; algoritmos híbridos (Chen, Niu, Zhao, & Li, 2012), que combinan los dos métodos de recomendación, es decir, incluyen características de los sistemas basados en contenidos dentro del enfoque colaborativo.

La salida del sistema es recibida por el usuario, estudiante en este caso, a manera de recomendaciones que le indican que recursos utilizar, que actividades de aprendizaje desarrollar o que caminos de aprendizaje seguir.

Los avances en el campo de la personalización del aprendizaje son significativos, distintos proyectos han resultado exitosos, así tenemos el proyecto europeo EU4ALL dirigido a estudiantes con discapacidad, este proyecto contempla el desarrollo de un sistema recomendador como una forma de brindar apoyo adaptativo al proceso de aprendizaje; en Drachsler, H., Hummel, H. G. K., & Koper (2008) se describen los requerimientos, técnicas y el modelo inicial para un sistema recomendador personal para estudiantes en redes de aprendizaje para toda la vida, en este trabajo los autores proponen una combinación de técnicas de recomendación basadas en reglas pedagógicas para realizar recomendaciones personalizadas de las actividades de aprendizaje en el contexto de e-Learning; así mismo, en Vialardi, Bravo, Shafti, & Ortigosa (2009) se presenta el uso de un sistema en el que las recomendaciones están basadas en la identificación de tipos de usuarios con la ayuda de técnicas de aprendizaje automático, para proporcionar recomendaciones apropiadas a las

características individuales de los estudiantes; Santos & Boticario (2008) presentan la experiencia de usuarios con un sistema recomendador, donde se consideran los elementos que se requieren para la definición de recomendaciones entre ellas la identificación de las situaciones en la que es necesario ofrecerlas, las mismas que pueden determinarse en base a la información que se obtenga del estudiante. Otro modelo propuesto se describe en Khribi, Jemni, & Nasraoui (2009) quienes describen un sistema de recomendación personalizado de objetos de aprendizaje para los estudiantes que utilizan un sistema de e-Learning.

Los sistemas recomendadores hoy en día también están siendo utilizados como una poderosa herramienta para proporcionar retroalimentación al usuario, (Pascual-nieto, Santos, Perez-marin, D., & Boticario, 2010) y se avanza a campos más complejos que involucran sentimientos a más de comportamiento, como ejemplo se puede señalar a la propuesta de Santos & Boticario (2012), que se refiere a una extensión de los sistemas recomendadores que aborda problemas afectivos en el proceso de recomendación en escenarios educativos.

A más de recomendar recursos y caminos de aprendizaje, estas técnicas se pueden emplear para mejorar la eficiencia de los sistemas educativos a todo nivel. Uno de los mayores retos de los MOOC es mejorar los índices de eficiencia terminal, motivando que sus participantes no abandonen los cursos en los cuales están inscritos. Esto abre las puertas a ramas emergentes como la analítica del aprendizaje, minería de datos, análisis de redes sociales, entre otras. La adecuada gestión de datos proporciona pistas que permiten anticiparse, actuando previamente para mejorar la eficiencia de un sistema educativo en su conjunto. La analítica del aprendizaje se define como el uso de modelos predictivos y otras técnicas analíticas para apoyar los objetivos institucionales y curriculares (Bach, 2010), para esto se requiere como insumo la información acerca del trabajo del estudiante; entre las principales aplicaciones está la prevención de la deserción (Campbell, DeBlois, & Oblinger, 2007) para lo que se emplean alarmas que informan sobre el desempeño en un entorno virtual; estas alarmas permiten mejorar el rendimiento de los estudiantes en situación de riesgo (Arnold, 2010; Johnson, Smith, Willis, Levine, & Haywood, 2011). La utilización de la información para actuar en tiempo real cambiando un escenario desfavorable para el estudiante tiene un gran potencial, pues sus implicaciones permiten, en teoría, identificar deficiencias institucionales a todo nivel, desde didácticas hasta organizacionales, las que una vez conocidas permiten la toma de decisiones de mejora.

Aún falta mucho por trabajar el concepto de Inteligencia Artificial, por ello la introducción de este concepto en el marco de estos cursos se convierte en una oportunidad para fortalecer el proceso de enseñanza - aprendizaje. Actualmente este tipo de tecnologías están permitiendo diseñar instrumentos de aprendizaje efectivos que permiten lograr grandes beneficios. Dada la naturaleza de los MOOCs, con este tipo de enfoques se tendrá un aprendizaje activo y personalizado centrado en el estudiante.

Todos los aspectos señalados anteriormente en el marco de estos cursos necesitan ser atendidos para lograr un aprendizaje más integral y eficaz. En este sentido, aplicaciones como sistemas recomendadores que hacen las veces de tutores virtuales (Okoye, Maull, Foster, & Sumner, 2012) y que den soporte al aprendizaje del estudiante y un soporte dinámico en situaciones no cubiertas por el diseño instruccional del curso, son el camino a seguir para solucionar los problemas que trae consigo el aprendizaje masivo.

Los sistemas recomendadores pueden brindar apoyo al usuario a través de sugerencias de las acciones a realizar sobre elementos disponibles en el curso, aspecto que suele ser direccionado por un tutor como por ejemplo sugerir al participante: la realización de

actividades aprendizaje, el seguimiento de rutas de navegación, la consulta de material educativo, contestar un mensaje en el foro, qué hacer ante determinado problema o tarea, o la sugerencia de cualquier otro recurso que permita potenciar y mejorar su proceso de aprendizaje (Drachsler, H., Hummel, H. G. K., & Koper, 2008; Olga C. Santos & Boticario, 2008). En base a esto, los participantes pueden recibir ayuda en el desempeño de las tareas del curso, con el propósito de: a) mejorar el desempeño de los procesos de aprendizaje facilitando los contenidos del curso más apropiados y las rutas de aprendizaje adaptadas a las necesidades de los estudiantes y b) promoviendo la colaboración entre pares (Santos & Boticario, 2008). Además, en un MOOC el sistema de recomendación puede sugerir al usuario, nuevos ítems o acciones, considerando la información de sus preferencias personales o las de otros usuarios con características similares.

#### 4. Conclusiones

Los MOOC han alcanzado un nivel de desarrollo que vislumbra una transformación de la educación al punto de romper fronteras de todo tipo, encaminándonos hacia un modelo de universidad similar al concepto de Vest (2006), en una primera fase de esta transformación se observan ofertas formales a través de este tipo de cursos; se hace necesario avanzar paralelamente en el ámbito didáctico, experimentado y planteando modelos alternativos que permitan mejorar la eficiencia y aprovechar el potencial tecnológico.

El desarrollo de componentes inteligentes está en auge y su aplicación en los MOOC permitirá avanzar en el proceso de personalizar la masificación, adaptando los ambientes virtuales de aprendizaje a las necesidades y características de cada estudiante y logrando mejores rendimientos por parte de los estudiantes. Otro de los elementos que se verá afectado significativamente es el descenso de los niveles de deserción. La predicción de problemas potenciales en el desempeño de los estudiantes permitirá anticiparse y fomentar el trabajo en las áreas necesarias, logrando cambios en los resultados del aprendizaje.

Los sistemas recomendadores constituyen el futuro de la inteligencia artificial, en el campo de la educación aportan el componente tutorial y por ahora ayudan al profesor en su tarea de recomendar recursos y actividades, pero dada su capacidad para aprender, estos en un futuro pueden abarcar más funciones que actualmente son cubiertas por la figura del profesor. Estos sistemas tienen por ahora el potencial para atender y apoyar académicamente grandes cantidades de estudiantes, lo que los sitúa como un elemento fundamental para el desarrollo de los MOOC.

Los componentes tecnológicos no garantizan el éxito de forma automática, se requiere articular adecuadamente su funcionamiento dentro de un modelo didáctico y definir las fronteras del trabajo de los profesores, capacitándolos para situarse en un nuevo contexto en el que reciben apoyo artificial que tiene por objetivo mejorar el aprendizaje.

En conclusión podemos decir que los sistemas recomendadores no sólo brindan soporte al estudiante durante la ejecución de un curso, sino que también ayudan a reducir la carga de trabajo del tutor, dado que permite complementar la actuación de éste ante cada estudiante y situación dada.

### Referencias bibliográficas

- Aguaded, J. I., Vazquez-Cano, E., & Sevillano-García, M. L. (2013). MOOCs, ¿turbocapitalismo de redes o altruismo educativo? In “SCOPEO INFORME N°2: MOOC: Estado de la situación actual, posibilidades, retos y futuro” (pp. 74-90). Salamanca: Universidad de Salamanca Servicio de Innovación y Producción Digital. Retrieved from <http://scopeo.usal.es/wp-content/uploads/2013/06/scopeoi002.pdf>
- Alejandres, H. O., González, J. G., & Vargas, B. A. (2011). Sistemas de recomendación en ambientes organizacionales: estado del arte y tendencias futuras. In *IX Congreso nacional sobre innovación y desarrollo tecnológico* (pp. 428-434). México.
- Álvarez, G., & Bassa, L. (2013). TIC y aprendizaje colaborativo: el caso de un blog de aula para mejorar las habilidades de escritura de los estudiantes preuniversitarios. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 10(2), 5-19. doi:10.7238/rusc.v10i2.1740
- Arnold, K. (2010). Signals: Applying Academic Analytics. *EDUCAUSE Quarterly*, 33(1). Retrieved from <http://www.educause.edu/EDUCAUSE+Quarterly/EDUCAUSEQuarterlyMagazineVolum/SignalsApplyingAc>
- Bach, C. (2010). Learning Analytics: Targeting Instruction, Curricula and Student Support. In *International Instruction on Informatics and Systemics Conference*. Orlando, USA. Retrieved from [http://www.iiis.org/CDs2010/CD2010SCI/EISTA\\_2010/PapersPdf/EA655ES.pdf](http://www.iiis.org/CDs2010/CD2010SCI/EISTA_2010/PapersPdf/EA655ES.pdf)
- Campbell, J., DeBlois, P., & Oblinger, D. (2007). Academic analytics a new tool for a new era. *EDUCAUSE review*, 41-51.
- Chen, W., Niu, Z., Zhao, X., & Li, Y. (2012). A hybrid recommendation algorithm adapted in e-learning environments. *World Wide Web*, 1-14. doi:10.1007/s11280-012-0187-z
- Chiecher, A. C., & Conolo, D. S. (2013). De diálogos e intercambios virtuales. La dimensión social y cognitiva de las interacciones entre alumnos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 10(2), 37-53. doi:10.7238/rusc.v10i2.1534
- Daniel, J. (2012). Making Sense of MOOCs: Musings in a Maze of Myth, Paradox and Possibility.
- Drachler, H., Hummel, H. G. K., & Koper, R. (2008). Personal recommender systems for learners in lifelong learning: requirements, techniques and model. *International Journal of Learning Technology*, 3(4), 404-423.
- Garrison, R., Anderson, T., & Archer, W. (2000). Critical inquiry in a text-based environment: computer conferencing in higher education. *The Internet and Higher Education*, (2), 87-105.
- Giorgetti, C., Romero, L., & Vera, M. (2013). Diseño de un modelo de evaluación de la calidad específico para EaD. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 10(2), 54-68. doi:10.7238/rusc.v10i2.1742
- Huang, Z., Lu, X., Duan, H. (2011). Context-aware recommendation using rough set model and collaborative filtering. *Artificial Intelligence Review*, 35(1), 85-99.
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A., & Haywood, K. (2011). *The horizon report. Media*. Austin, Texas: The New Media Consortium.

- Khribi, M. K., Jemni, M., & Nasraoui, O. (2009). Automatic recommendations for e-learning personalization based on web usage mining techniques and information retrieval. *Educational Technology & Society*, 12(4), 30-42.
- Okoye, I., Maull, K., Foster, J., & Sumner, T. (2012). Educational Recommendation in an Informal Intentional Learning System. In Olga C. Santos & J. G. Boticario (Eds.), *Educational Recommender Systems and Technologies: Practices and Challenges* (pp. 1-23). doi:10.4018/978-1-61350-489-5.ch001
- Pascual-nieto, I., Santos, O. C., Perez-marin, D., & Boticario, J. G. (2010). Extending Computer Assisted Assessment systems with Natural Language Processing, User Modeling, and Recommendations based on Human Computer Interaction and Data Mining. In *International Joint Conference on Artificial Intelligence* (pp. 2519-2524). Barcelona España.
- Pazzani, M. J., & Billsus, D. (2007). Content-Based Recommendation Systems. In P. Brusilovsky, A. Kobsa, & W. Nejdl (Eds.), *The Adaptive Web* (pp. 325-341).
- Peña, F., & Riffo, R. (2008). *Revisión, selección e implementación de un algoritmo de recomendación de material bibliográfico utilizando tecnología {j2EE}*. Universidad del Bio-Bio, Concepción - Chile. Retrieved from [http://cybertesis.ubiobio.cl/tesis/2008/riffo\\_r/doc/riffo\\_r.pdf](http://cybertesis.ubiobio.cl/tesis/2008/riffo_r/doc/riffo_r.pdf)
- Rolfe, V. (2012). Open educational resources: staff attitudes and awareness. *Research in Learning Technology*, 20, 1-13. doi:10.3402/rlt.v20i0/14395
- Rourke, L., Anderson, T., Garrison, R., & Archer, W. (1999). Assessing Social Presence In Asynchronous Text-based Computer Conferencing. *Journal of Distance Education*, 14(2), 1-18.
- Sánchez, M. (2013). Los MOOCs como ecosistema para el desarrollo de prácticas y culturas digitales. *Campus Virtuales*, 1(2), 112-123.
- Santos, O. C., & Boticario, J. G. (2012). Affective Issues in Semantic Educational Recommender Systems. In *2nd Workshop on Recommender Systems for Technology Enhanced Learning (RecSysTEL 2012)* (pp. 71-72). Saarbrücken Alemania.
- Santos, O. C., & Boticario, J. G. (2008). Users' Experience with a Recommender System in an Open Source Standard-Based Learning Management System. *Lecture Notes in Computer Science*, 5298, 185-204. doi:10.1007/978-3-540-89350-9\_14
- Sarwar, B., Karypis, G., Konstan, J., & Riedl, J. (2001). Item-Based Collaborative Filtering Recommendation Algorithms. In *Proceedings of the 10th international conference on World Wide Web* (pp. 285-295). New York, NY, USA: ACM. doi:10.1145/371920.372071
- Valdiviezo, P., Santos, O., & Boticario, J. G. (2010). Aplicación de los 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.
- Velez-Langs, O., & Santos, C. (2006). Sistemas Recomendadores: Un enfoque desde los algoritmos genéticos. *Gestión y Producción*, 1(9), 23-31.
- Vest, C. (2006). Open Content and the Emerging Global Meta-University. *EDUCAUSE review*, (June), 18-24.

Vialardi, S. C., Bravo, A. J., Shafti, L., & Ortigosa, A. (2009). Recommendation in higher education using data mining techniques. In *2nd international conference of educational data mining* (pp. 190-199). España.

Vizoso, C. M. (2013). Los M.O.O.C.s un estilo de educación 3.0. In *SCOPEO INFORME N°2. MOOC: Estado de la situación actual, posibilidades, retos y futuro* (pp. 239-261).

Zapata-Ros, M. (2013). Charles Reigeluth: La personalización del aprendizaje y el nuevo paradigma de la educación para la sociedad postindustrial del conocimiento. Retrieved from <http://www.academia.edu/3728400>