

Learning Analytics: ¿Cómo Mejorar la Educación Universitaria?

Lic. Hairol Romero Sandí

Universidad Nacional, Pérez Zeledón, Costa Rica, hromero@una.cr

M.Sc. Elvin Rojas Ramírez

Universidad Nacional, Pérez Zeledón, Costa Rica, erojas@una.cr

RESUMEN

En los tiempos actuales, donde se vive en un constante cambio por las tecnologías, la sociedad también va avanzando, las personas van actualizando. Al ir suceder esto, las personas necesitan de una forma diferente de aprendizaje, lo que implica que la forma tradicional de enseñanza se va quedando de lado. Con las nuevas tecnologías aparecen nuevas formas de realizar actividades, de mejorar la forma en que se realizan éstas; incluso una tan importante como es la enseñanza y para este trabajo, se enfoca en la enseñanza universitaria.

Como académicos, se debe tener presente el panorama actual y para ello se debe estar en constante actualización, tanto de las tecnologías como de las metodologías de aprendizaje que se puedan ajustar a los nuevos cambios de la sociedad. Uno de los más representativos que se están presentando, es en el proceso de enseñanza, donde van apareciendo herramientas que vienen a ayudar para conocer más las necesidades, requerimientos, intereses y demás aficiones que puedan tener los estudiantes, con el fin de poder personalizar un poco más los contenidos de los cursos.

Este trabajo trata de enmarcar la aplicación de estas herramientas y su importancia en la educación superior universitaria, enfocándose en última instancia en Costa Rica. Se describirán las distintas tecnologías y plataformas que se han creado, así como el valor que pueden llegar a tener si los académicos de universidades toman la iniciativa y lo aplicamos en nuestros cursos.

Palabras clave: learning, aprendizaje.

ABSTRACT

In current times, where people live in constant change technologies, the company also is advancing, people are updated. By going happen, people need a different way of learning, which implies that the traditional way of teaching is lagging behind. With new technologies, new ways of conducting business, to improve the way they are made appear, even one as important as teaching and for this work focuses on higher education.

As academics, we must keep in mind the current situation and for that we must be constantly updated, both the technologies and learning methodologies that can be adjusted to the new changes in society. One of the most representative being presented, is in the process of teaching, where tools are emerging that bring help to know more the needs, wants, interests and hobbies that other students might have, in order to customize a little over the course content.

This paper attempts to frame the application of these tools and their importance in university education, focusing ultimately on Costa Rica. Different technologies and platforms that have been created will be

described, and the value can have if academics from universities take the initiative and apply it in our courses.

Keywords: learning.

1. INTRODUCCIÓN

Si se toma toda la información que tiene una persona, ya sea que esté en los sistemas de información de entidades del estado como: impuestos, registro de bienes muebles e inmuebles, información sobre escolaridad, más la información procedente de la nube, redes sociales (Facebook, Twitter, entre otros), medios como teléfonos inteligentes y tabletas; se tendrá tal cantidad de información que no se podrían analizar de manera simple sin la ayuda de métodos avanzados de análisis, algoritmos y procesos que se puedan desarrollar, logrando encontrar patrones de comportamiento que pueden ser utilizados en distintos ámbitos, donde existen herramientas importantes como “Learning Analytics” o también llamado análisis de aprendizaje.

Los datos producidos pueden mejorar la comprensión de la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes, ya que brindan la oportunidad de adaptar las nuevas tecnologías a las necesidades y capacidades del estudiante en muy poco tiempo. Pero antes de indicar la importancia y aplicabilidad del “Learning Analytics”, es necesario introducir primero la tecnología “Big Data”, ya que es el impulsor del reconocimiento de información por medio de patrones recogidos y producidos por algoritmos y procesos que toman grandes cantidades de datos y de distintas índoles. Luego se describe que es “Learning Analytics” y las posibles herramientas que pueden ser utilizadas en un ambiente universitario para el aprendizaje como Moodle y Blackboard y su aplicabilidad en la enseñanza universitaria costarricense.

2. BIG DATA

Se le llama “Big Data” o datos masivos al conjunto de datos que superan la capacidad del software habitual para ser capturados, gestionados y procesados en un tiempo razonable (Kusnetzky, 2010). Los “datos masivos” están presentes cada vez más en nuestras vidas y su forma de utilizarlos implica un cambio de mentalidad (Mayer y Cukier, 2013), que busca una mejor manera de analizar información, de correlacionar hechos o situaciones vividas en lugar de buscar causas; el por qué hay una consecuencia por cada acción realizada, es algo que debemos cambiar en nuestra forma de razonar. Esta nueva era que mencionan los autores Mayer y Cukier (2013), va enfocada en los múltiples usos en que el “Big Data” se puede explotar y uno en el que nos enfocaremos en este trabajo, será en la educación.



Figura 1. Fuentes de importación para el “Big Data”

2.1 BIG DATA Y EDUCACIÓN

Los autores Mayer y Cukier (2013), indican que los datos masivos se puede explotar muy bien en la educación. El poder utilizar distintas fuentes de información como: escolaridad (sistemas en la nube), redes sociales (Twitter, Facebook, entre otros), bienes muebles e inmuebles (sistemas del estado en la nube), tabletas, teléfonos inteligentes, entre otros dispositivos móviles, permitirá la obtención de tal cantidad de datos que al aplicar los algoritmos indicados se logrará predecir patrones de comportamiento de los estudiantes que podrían ser muy bien utilizados en el ambiente académico.

Si todo este cúmulo de datos logran ser transformados en información que sirva para comprender mejor el comportamiento de una persona (un estudiante), en el ámbito académico será de gran ayuda al brindar un insumo para conocer por ejemplo, en que se puede especializar, cual carrera sería la idónea para el estudiante, cuáles son las deficiencias y las fortalezas que tiene y en qué cursos (cuando esté en la carrera) a nivel universitario.

Hay dos corrientes que aparecen a partir del “Big Data”, la minería de datos educacional (“Educational Data Mining”) y el análisis de aprendizaje o aprendizaje personalizado (“Learning Analytics”), y donde éste último se describe a continuación.

3. LEARNING ANALYTICS

3.1 DEFINICIÓN

“Learning Analytics” el autor Siemens (2010) lo define como un análisis que brinda la estructura de soporte para los modelos de educación existentes por medio de la tecnología. También es considerado como el aprendizaje personalizado que radica en herramientas analíticas que mejoran el aprendizaje y la educación (Elias, 2011). Esta misma autora señala que está estrechamente relacionada con otros campos de estudio, incluyendo la inteligencia empresarial, análisis web, análisis académicos, la minería de datos educativos y los análisis de acción.

También surge la necesidad de capitalizar las capacidades del modelo de análisis de datos: para predecir el comportamiento, actuar en las predicciones y luego retroalimentar los resultados de nuevo con el fin de mejorar con en el tiempo (Eckerson, 2006); una especie de análisis cíclico, donde las salidas se convierten posteriormente en entradas para continuar con el análisis de los individuos estudiados.

Los datos capturados y procesados pueden ayudar a comprender mejor el comportamiento de los estudiantes, a reconocer de una mejor manera la interacción entre éstos con los contenidos y los materiales de aprendizaje. Proporcionando una oportunidad tanto para los profesores como para las instituciones educativas (en este caso, universitarias) de adoptar los contenidos, las técnicas y materiales de aprendizaje según las necesidades y capacidades de cada estudiante, por medio de algoritmos que brinden información por medio de un proceso de minería, de interpretación y de modelado de los datos analizados como se ha indicado previamente.

3.2. HERRAMIENTAS

En un entorno educativo, las herramientas tecnológicas deben permitir hacer un seguimiento al logro de los objetivos de aprendizaje de los programas académicos y promover una mejora continua en los mismos, permitiendo diseñar ambientes acordes con las necesidades, intereses, comportamientos, de los profesores y

estudiantes.

Al tener un ambiente acorde a los estudiantes y profesores, el entorno educativo se vuelve más eficiente ya que permite organizar la dinámica de la clase. Estas herramientas de “Learning Analytics” son ligadas a la puesta en funcionamiento de los Cursos Online Masivos y Abiertos (MOOCs), donde encuentra un encaje natural, no sólo por la enorme cantidad de información manejada en esos entornos, sino por la distinta tipología de la misma (Ceballos, et. at, 2013).

Dentro de las herramientas MOOC’s con un entorno “Learning Analytics”, se pueden indicar MOODLE y BLACKBOARD, que son muy utilizadas actualmente en ambientes universitarios y en Costa Rica no es la excepción.

3.2.1 MOODLE

Fruto de la tesis de Martin Dougiamas de la Universidad de Perth, en Australia Occidental surgió en el 2002 “Moodle”. Este profesor universitario quería una herramienta que facilitara el constructivismo social y el aprendizaje cooperativo. Su nombre proviene del acrónimo de “Modular Object Oriented Dynamic Learning Enviromennt” (Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos) (Dougiamas, 2003). Según las palabras del autor, quería: “Un programa que sea fácil de usar y lo más intuitivo posible” (Ros, 2008).

Es una herramienta de software libre y por ende gratuito, por tanto accesible para una institución educativa o algún profesor que quiere implementar este tipo de plataforma tecnológica para sus cursos.

Moodle es sencillo y potente, a la vez que otorga gran libertad y autonomía al momento de gestionar los cursos. Ofrece ventajas en las clases en línea, o completa el aprendizaje presencial y las tutorías de estudiantes de forma virtual. Funciona sobre Linux, Mac y Windows y no es necesario saber programar para poder utilizarlo (Ros, 2008).

Tres son los grandes recursos de moodle: gestión de contenidos, comunicación y evaluación. La gestión de contenidos se refiere a los contenidos normales de un curso más elementos adicionales como imágenes, gráficas, videos, páginas web entre otros. Por comunicación se dispone de varias opciones siendo la más utilizada la de los foros, por medio de los cuales podemos gestionar la tutorías de manera individual o grupal. En cuanto a la evaluación se dispone de múltiples opciones en función del grado de implementación de la pedagogía escogida por el profesor (Ros, 2008).

Moodle fomenta el autoaprendizaje, el aprendizaje cooperativo y la creatividad, facilitando la participación y compromiso de los estudiantes con perfiles diferentes a los tradicionales y que precisan que las actividades que realizan les motiven para que tengan relación con lo que están aprendiendo y la realidad laboral en donde aplicarán estos conocimientos (Ros, 2008).

3.2.2 BLACKBOARD

Blackboard es un sistema de gestión de cursos en línea, llamado en inglés “Course Management System” (CMS) o “Learning Management System” (LMS). BLACKBOARD permite centralizar una serie de herramientas de “e-learning” (aprendizaje virtual), como acceso a contenidos, áreas para compartir archivos, foros de discusión asincrónicos, aula virtual, “chat”, libro electrónico de calificaciones, evaluaciones virtuales y otros (González, 2013). Esta herramienta se encuentra en varias versiones, tanto gratuitas como licenciadas.

Como BLACKBOARD forma parte de los Gestores de Contenido es preciso definir qué son. Los gestores de contenidos o CMS por sus siglas en inglés, no son una tecnología o producto en sí mismos, en realidad son un conjunto de términos que engloban un grupo de procesos que son la base para sitios web de gran escala. Existen muchos tipos de gestores de contenido, pero entre los más utilizados se encuentran: Contenidos Empresariales (ECM), Contenidos Web (WCM), Documentos o contenidos multimedia (DMS) y Contenidos para el Aprendizaje (LCMS) (Bilib, 2012).

Ahora bien, una vez realizada una definición general de estas dos herramientas se describe a continuación la importante aplicación de las mismas en la educación, específicamente en la superior universitaria.

4. APLICACIÓN EN LA POBLACIÓN UNIVERSITARIA

Como se ha mencionado en el apartado de las herramientas, las posibles aplicaciones en el ambiente de la educación son múltiples y si se enfoca en la educación superior universitaria se pueden obtener resultados interesantes, ya que como esta población poseen mayor cantidad de información en la nube, el uso de teléfonos inteligentes, uso y aplicación de redes sociales, compras en línea, libros leídos (en línea), entre otros datos, suponen un mayor acercamiento para entender el comportamiento de los estudiantes.

Estos algoritmos y procesos que se desarrollan por medio de “Learning Analytics” pueden mejorar la educación universitaria, orientando y mostrando el camino para una progresión académica, donde se pueda predecir actualizaciones futuras de los contenidos y métodos de aprendizaje más enfocados a identificar y solucionar elementos problemáticos que puedan presentarse en los estudiantes universitarios.

Con respecto a los profesores, estas herramientas colaboran en la automatización de los indicadores, utilizados para la medición de las actividades de los alumnos, tanto implícitas como explícitas. Como actividades explícitas se pueden referir a la realización de tareas, exámenes y con actividades implícitas se tienen los posteos en foros, publicaciones, interacciones en línea, entre otros.

Tal y como lo describe el Instituto de la UNESCO, la importancia reside en el vínculo que se establece entre las herramientas tecnológicas y la teoría y la práctica educativa (UNESCO, 2012); por ende, es necesario plantearse en los centros educativos de trabajo la implementación de una herramienta de esta envergadura para así mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje de los estudiantes universitarios.

Estas herramientas son capaces de traducir en indicadores cuantitativos los valores cualitativos (Dietz-Uhler y Hurn, 2013), donde se pueden tomar gran cantidad de datos provenientes de un sinnúmero de actividades como el tiempo dedicado a un recurso, la frecuencia de las publicaciones, los documentos leídos en línea, la participación en los foros, entre otros más.



Figura 2. Entorno del aprendizaje del “Learning Analytics”

Tal y como se muestra en la Figura 2, las tecnologías como las que provienen del “Learning Analytics” deben potencializar el entorno del aprendizaje, incrementar las relaciones semánticas entre los distintos objetos de aprendizaje, como las actividades que se realizan en el salón de clases, aunado a los recursos que poseen tanto el centro educativo, el profesor y los estudiantes; para así analizar los resultados de aprendizaje para dar una adecuada retroalimentación al estudiante, que al fin y al cabo es el beneficiado directo en cualquier contexto de aprendizaje.

Recientemente los autores Torres y Gago (2014) describieron la experiencia adquirida al utilizar herramientas y técnicas de “Learning Analytics”, promoviendo un aprendizaje personalizado y adaptativo con respuestas en tiempo real según el desempeño y actividad de cada estudiante, donde el resultado final es la optimización de la forma en que se imparten los contenidos de enseñanza.

Estas técnicas de análisis ofrecen la oportunidad de mejorar los procesos de enseñanza mediante el uso de adecuado de la información generada en el aprendizaje, donde es posible obtener una serie de ventajas que permitirán dotar a estos procesos de una mayor flexibilización y personalización (Torres y Gago, 2014).

Una de esas ventajas podría significar mejorar la experiencia formativa gracias a una personalización del proceso educativo que para cada individuo.

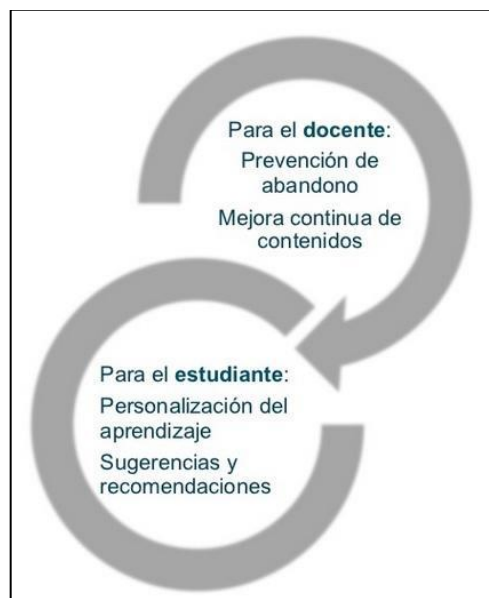


Figura 3. Implicaciones del “Learning Analytics”

Cómo se muestra en la Figura 3, se pueden inferir dos implicaciones importantes al utilizar las técnicas y herramientas del “Learning Analytics”, por un lado se encuentra el papel del profesor o docente, donde con el uso se puede prevenir el abandono de los estudiantes y el mejorar de forma continua los contenidos de los cursos impartidos. Mientras que por el lado del estudiante, se visualiza una personalización del aprendizaje, motivando más recomendaciones y sugerencias al proceso de mejora continua de los contenidos por parte del profesor para que sean más adaptables a las necesidades y capacidades de los estudiantes (Ceballos, et. at, 2013).

En otros países, por ejemplo como en Estados Unidos se diseñan herramientas para el aprendizaje como lo es “Learning Catalytics” (<https://learningcatalytics.com/>), desarrollada por el grupo del profesor Eric Mazur de la Universidad de Harvard, la cual permite el aprendizaje entre iguales en tiempo real durante las clases, realizando tareas para comprobar el conocimiento y las interacciones del alumnado, por medio de un ordenador portátil, un teléfono inteligente o una tableta. Otro claro ejemplo sería el sistema CIECOF (García et. at, 2007), es un sistema de análisis de aprendizaje basado en minería de datos desarrollado por el grupo de investigación EATCO de la Universidad de Córdoba y la empresa CPMTI. Estos dos últimos casos, ejemplos claros de la aplicabilidad de la tecnología en el campo de la educación superior universitaria. Otro caso pero utilizando BLACKBOARD sería la Universidad de Sevilla en España (<https://ev.us.es>) donde se utiliza la plataforma como medio de aprendizaje entre académicos y estudiantes universitarios.

A nivel de educación universitaria costarricense existen herramientas muy utilizadas, como MOODLE, BLACKBOARD las cuales se ampliarán a continuación.

4.1 MOODLE EN COSTA RICA

Si se toma la herramienta MOODLE y se analiza su aplicación en la educación costarricense, se permitirá conocer un proyecto de la Universidad Nacional de Costa Rica, llamado UNA VIRTUAL.

El proyecto de UNA VIRTUAL de la Universidad Nacional de Costa Rica surge como iniciativa del departamento de la Vicerrectoría Académica por medio del Programa UNA Virtual y la Dirección de Tecnologías de la Información (DTICS), donde se logra desde el año 2009 implementar una plataforma que sirva a la comunidad académica y estudiantil de toda la universidad (incluyendo las sedes regionales ubicadas a lo largo del país). A partir del año 2012 se actualizó la plataforma del Aula Virtual a lo que actualmente se tiene para el manejo de los académicos y estudiantes universitarios.



Figura 4. Aula Virtual UNA (<https://www.aulavirtual.una.ac.cr/>).

Como parte de las opciones que se pueden brindar en el Aula Virtual, se encuentran la creación de: foros, encuestas, tareas, exámenes, lecciones, talleres, consultas, chats, videoconferencias, wikis, inclusión de archivos (word, power point, PDF, Excel, etc), entre otras muchas más aplicaciones.

Esta plataforma brinda la oportunidad de mejorar el proceso de aprendizaje del estudiante y colabora con el

profesor optimizando el tiempo, organización y planeación de los cursos, así como la interrelación entre el mismo profesor y sus estudiantes. Esta herramienta otorga tanto al profesor como al estudiante el compromiso, la puntualidad, la responsabilidad como parte de su rol en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

4.2 BLACKBOARD EN COSTA RICA

Con BLACKBOARD en Costa Rica existen varias universidades (privadas y públicas) que la utilizan para sus aulas virtuales. Dentro de las fortalezas que se destacan al utilizar esta plataforma se pueden mencionar: el permitir la organización de los cursos por códigos, unidades académicas y profesores, así como asignar claves a los estudiantes, lo cual da como resultado un sistema ágil, seguro y confiable para que las instituciones educativas tengan acceso a las ventajas de la educación virtual.

De manera similar al MOODLE, esta plataforma brinda la oportunidad a los académicos de crear el planteamiento de un curso de tipo bimodal, donde se realicen las clases presenciales y virtuales. Conviene indicar que la entrega de los trabajos, discusión en foros, chats, puede realizarse de forma virtual de la misma manera que se describió en el apartado anterior. La entrega de trabajos, tareas, investigaciones y cualquier otro tipo de asignación que el académico desee implementar otorga la posibilidad de brindar al estudiante una disciplina, puntualidad, responsabilidad y compromiso al momento de entregar dichas asignaciones.

Ambas plataformas vienen a constituir un esfuerzo importante por parte de las universidades en brindarle a los académicos y principalmente a los estudiantes nuevas formas de mejorar y aplicar los conocimientos dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje.

5. CÓMO MEJORAR LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA EN COSTA RICA

En Costa Rica según el Estado de la Nación (2011), al analizar la información suministrada para las universidades estatales, donde sobresale que de la cantidad total de estudiantes que ingresaron, los graduados sólo terminan con: diplomado un 15.3%, con bachillerato un 46,3%, con licenciatura un 26.5% y con una maestría o posgrado un 8.1%. Si se analiza la información por área de estudio o especialización, en Costa Rica, para estudiantes de universidades estatales se logra obtener que el área de Ciencias Sociales sobresale con la mayor cantidad a nivel porcentual de egresados con un 37,3%, mientras que para el área de las Ingenierías sólo alcanza el 5% (Estado de la Nación, 2011).

En este estudio se visualiza un rendimiento en la educación superior universitaria costarricense que puede mejorarse; y este trabajo de investigación tiene como finalidad poder brindar recomendaciones de implementar en universidades que no lo tienen y de continuar implementando estas nuevas tecnologías, herramientas y plataformas para actualizar el contenido de los cursos, su planeación, su organización y posteriormente ir actualizando y mejorando el proceso propio de enseñanza - aprendizaje indistintamente del área de estudio que se quiere mejorar.

Por medio de estas herramientas analíticas se pueden detectar obstáculos formativos y mejorar la promoción de estudiantes egresados, por medio de una personalización de los contenidos. Esta personalización se produce por medio de un proceso de minería de datos, de un análisis por algoritmos deductivos, los cuales forman parte del "Learning Analytics" y que tomarían esos datos masivos convirtiéndolos en información sobre el comportamiento de los mismos estudiantes, que serían de utilidad para conocer su relación con el entorno, donde se tendría la posibilidad de identificar sus necesidades, sus requerimientos, sus intereses reales; ésto con la finalidad de poder ubicarlos primero en una carrera acorde con estas características y en segunda instancia de poderles guiar de una mejor manera durante el transcurso en los distintos cursos de las carreras seleccionadas.

12th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology

Guayaquil, Ecuador

July 22-24, 2014

En Costa Rica como en otros países por ejemplo, el conocer la interacción que tienen los estudiantes con la plataforma tecnológica, por medio de chats, foros, discusiones, trabajos, participaciones e incluso de las redes sociales, brindando un importante conocimiento y que se está desaprovechando actualmente. El poder personalizar los contenidos de los cursos para mejorar el aprendizaje de los estudiantes y así contribuir con una sociedad donde las nuevas fuerzas laborales tengan un mejor conocimiento y lo realmente vital, que sean personas adaptables a cualquier entorno, situación y actividad.

6. CONCLUSIONES

Entre las conclusiones más importantes se pueden indicar:

- A pesar de que el uso del “Big Data” y sus derivaciones como “Educational Data Mining” y “Learning Analytics” para la educación son recientes, existen ya empresas que han desarrollado herramientas y técnicas para la explotación de datos de distintas fuentes, produciendo la información necesaria para interpretar y analizar comportamientos y patrones.
- La investigación basada en información masiva almacenada en diferentes medios traerá consigo la clave para determinar cómo abordar la enseñanza en la nueva era, es por esta razón que es importante incentivar el uso de procesos y técnicas relacionadas con el análisis de datos, como “Learning Analytics”.
- La utilidad y el interés del “Learning Analytics” radica en varios aspectos, el primero ofrece la posibilidad de diagnosticar la ruta o guía de mejoramiento, segundo realiza el proceso seguido por el estudiante para finalizar en realizar la acción formativa para establecer el plan para individualizar el proceso de aprendizaje.
- El poder utilizar las herramientas de “Learning Analytics” vienen a reforzar el trabajo de los profesores, inclusive les ayuda a “aprender del aprender” de los mismos estudiantes, de conocer la forma en que éstos aprenden y asimilan los contenidos de los distintos cursos; brindando la posibilidad de diseñar estrategias para potenciar las posibilidades de cada estudiante.
- La importancia del “Learning Analytics” reside en el vínculo que se establece entre las distintas herramientas tecnológicas, la teoría y práctica educativa; sirviendo de puente para desarrollar una mejor aplicación de dichas herramientas y su aplicación en los procesos educativos, aprovechando todo el potencial de ambas partes.
- Al analizar toda la información obtenida para este trabajo, sobresalen varios retos que tiene esta nueva tendencia del “Learning Analytics”, cómo sería la estandarización de sus algoritmos, métodos y técnicas para que sea considerado más formal como un proceso que ayude al mejoramiento continuo en el contenido educativo universitario.
- Si se lograra implementar en todas las universidades estatales técnicas, herramientas, plataformas tecnológicas como las descritas en este documento se podrá mejorar la experiencia formativa, al llegar a realizar una personalización del proceso educativo, que permita realizar sugerencias basadas en la predicción de los recursos con que se cuentan a nivel de la educación superior universitaria, en nuestro caso, la costarricense.

7. REFERENCIAS

- Bilib (2012). Centro de Apoyo Tecnológico a Emprendedores. Fundación Parque Científico y Tecnológico de Albacete Estudio de los Sistemas de Gestión de Contenidos Web. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, España.
- Ceballos, G., Chamón, P., Inzolia, Y., Martín, S. (2013). La importancia de Learning Analytics en los cursos online masivos. Seminario eMadrid. Recuperado de <http://www.emadridnet.org/seminario-emadrid-learning->

analytics/cursos-online-masivos-abierto-comunidad-unx-proyecto-uned-coma.

- Dietz-Uhler, B., Hurn, J. (2013) Using Learning Analytics to Predict (and Improve) Student Success: A Faculty Perspective. Miami University.
- Dougiamas, M. (2003) Moodle : Using Learning Communities to Create an Open Source Course Management System, aace.org.
- Eckerson, W.W. (2006). Performance dashboards: Measuring, monitoring and managing your business. Editorial Wiley & Sons.
- Elias, T. (2011). Learning Analytics: Definitions, Processes and Potential. CC - BY NC-ND.
- Estado de la Nación. (2011). Desarrollo Humano Sostenible. Recopilado de <http://www.estadonacion.or.cr/>.
- García E. Romero C, Ventura S. y De Castro C. (2007) Uso de minería de datos para la continua mejora de cursos e-learning. Conferencia IADIS Ibero-Americana WWW/Internet.
- González, José M. (2013). Blackboard Learning 9.1 Guía de uso para el profesor. Universidad de Sevilla, España.
- Kusnetzky, D. (2010). What is “Big data?”. Kusnetzky Group LLC. Recuperado de <http://www.zdnet.com/blog/virtualization/what-is-big-data/1708>
- Mayer, V., Cukier, K. (2013). Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think. John Murray. Estados Unidos y Canadá.
- Siemens, G. (2010). The Learning Analytics Google Group discussion. EDUCAUSE.
- Ros, I. (2008). Moodle, la plataforma para la enseñanza y organización escolar. Icastorratza, e- Revista de Didáctica 2. Recopilado de http://www.ehu.es/ikastorratza/2_alea/moodle.pdf (issn: 1988-5911).
- Torres, D. y Gago, D. (2014). Hacia un aprendizaje adaptativo: la experiencia de CSEV en Learning Analytics. Seminario eMadrid. Recopilado de <http://www.emadridnet.org/seminario-emadrid-big-data-educacion/aprendizaje-adaptativo-csev-learning-analytics>
- UNESCO Institute. (2012). Learning Analytics. Recopilado de <http://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214711.pdf>

Authorization and Disclaimer

Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.