

14. LAMS: una aplicación para la enseñanza del álgebra en ingeniería

Cristina Domizio; Sandra Segura; Adriana Schilardi; Mariana Brachetta; Julio Monetti; Oscar León

Resumen: Se busca representar mediante una herramienta de e-learning, un contenido disciplinar de álgebra en términos de la teoría didáctica APOE (Acciones, Procesos, Objetos y Esquemas). Esencialmente lo que se necesita es implementar una red semántica, que vincula conceptos involucrados en un contenido disciplinar que se pretende enseñar. Para esto, se requiere construir algún mecanismo mediante el cual una secuencia didáctica, que debe satisfacer determinadas características, a fin de responder a los estilos de aprendizaje de los alumnos, pueda ser implementada en un entorno virtual. El modelo será desarrollado sobre una plataforma EVEA (Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje). Considerando los requerimientos que es necesario satisfacer, se buscó un instrumento que permita implementar el esquema didáctico elaborado. En el presente artículo se describe brevemente el contexto del proyecto, las principales características de LAMS (Learning Activity Management System), las razones de su elección y la idea de su aplicación para construir secuencias didácticas adaptativas.

Palabras claves: LAMS, e-learning, EVEAs, didáctica, matemática

Introducción

El proyecto consiste en un desarrollo tecnológico e investigación experimental, *Sistema adaptativo aplicado a la enseñanza del álgebra* (Cod. UTN1733), en el que se ha realizado la transposición de un contenido disciplinar (rectas en el espacio) de la asignatura Álgebra y Geometría Analítica, en términos de una teoría didáctica para la enseñanza de la matemática APOE (Acciones, Procesos, Objetos y Esquemas). Para esto se realizó un procedimiento denominado descomposición genética, a fin de obtener un primer esquema que estructure el contenido a enseñar. Esta

descomposición permite describir las construcciones mentales que los alumnos realizan durante el proceso de aprendizaje, permitiendo realizar una predicción de cómo un concepto matemático es modelado cognitivamente por ellos. En el modelo elaborado (Segura, Schilardi, León, Andía, Cívico, & Repetto, 2014), se caracterizan tres etapas:

P) Saberes previos requeridos: En la descomposición genética del concepto “recta en el espacio” se destaca la importancia de los vectores y de los sistemas de ecuaciones lineales. El nuevo concepto siempre aparece construido a partir de las relaciones concretas y conscientes entre estos conceptos previos. La reflexión y las acciones que se lleven a cabo con el concepto de sistema de ecuaciones le permitirán al alumno, interiorizarlo en un proceso. Mientras que una vez construido el concepto de vector como proceso, el encapsular y desencapsular le permitirá construir la concepción de vector como objeto.

A) Aprendizaje del nuevo saber: La reflexión de las acciones efectuada en el concepto de ecuación vectorial, simétrica y paramétrica de la recta le permitirán al alumno, interiorizar la ecuación de “recta en el espacio” en un proceso. Un individuo con una concepción proceso de este saber puede obtener a partir de alguna de las ecuaciones de la recta otra de estas ecuaciones. Como así también, reconocer qué tipo de ecuación es cada una de ellas.

V) Validación del aprendizaje: Podemos decir que un alumno ha comprendido el concepto de “recta en el espacio” si muestra una concepción de objeto de dicho saber. La encapsulación del proceso en objeto implica que el alumno ha realizado la transformación mental de un proceso dinámico en un objeto cognitivo estático, lo que le permite considerarlo como un todo. El alumno que posee esta concepción podrá desencapsular el objeto nuevamente en el proceso que le dio origen y así será capaz de, por ejemplo, identificar si un punto pertenece a una recta, determinar posiciones relativas entre rectas, encontrar el ángulo que forman dos rectas, entre otros.

A partir de la descomposición genética, se establece un modelo que es representado mediante una red semántica, donde cada nodo se asocia a un concepto que el alumno debe aprender y para lo cual se plantean una serie de actividades. El esquema será implementado en una plataforma virtual, tomando como parámetros adaptativos el rendimiento y los estilos de aprendizaje de los alumnos.

Al diseñar un proceso de enseñanza se deben considerar las diferencias que tienen los estudiantes para procesar la información (Felder R., 1996), con el fin de poder proponer a los estudiantes materiales y actividades didácticamente adaptadas a las preferencias particulares de aprendizaje individual.

Para orientar el abordaje, se evaluó el estilo de aprendizaje de un grupo de alumnos utilizando un test (Felder R. Index of Learning Styles), donde el autor los clasifica según cuatro dimensiones: activo-reflexivo, secuencial-intuitivo, visual-verbal, secuencial- global.

De acuerdo a los resultados obtenidos del test citado, los perfiles de los estudiantes -como muestra la Ilustración 1- tienen una marcada tendencia hacia tres de los estilos: secuencial, visual, sensitivo y en menor medida hacia otros dos: activo y reflexivo.

A partir de esto, se adoptó como criterio planificar el desarrollo para todos los alumnos, considerando los requerimientos de las tres principales tendencias, en tanto que para las actividades adaptativas específicas, se orientarán hacia los otros dos estilos (Activo y Reflexivo).

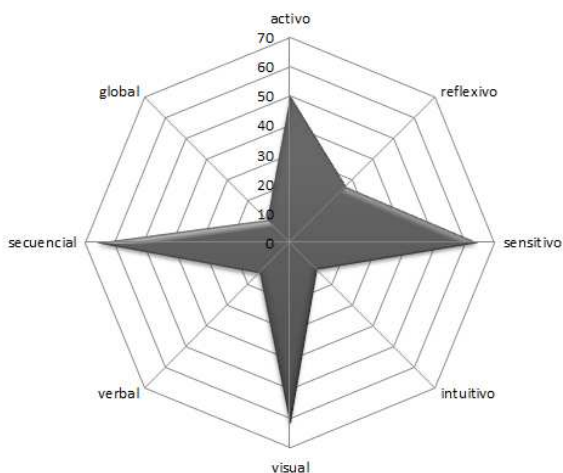
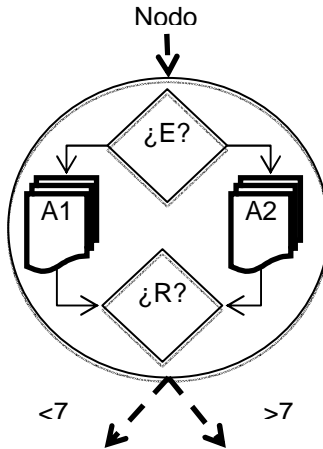


Ilustración 1: Resultados del Test de Felder

Los requerimientos planteados implican que se tenga que modelar una secuencia didáctica, que permita adaptar las actividades planteadas en cada nodo de la red, según el estilo de aprendizaje de los estudiantes.

Para lograr esto se trabaja en el diseño de una red semántica, la que será implementada usando LAMS, en la que cada nodo representa un concepto disciplinar a trabajar por parte de los estudiantes, mediante un conjunto de actividades (A1 o A2) adaptadas a sus estilos de aprendizaje (E).

Las transiciones entre los nodos de la red, están determinadas por el logro de rendimientos mínimos en las respectivas evaluaciones (R), como muestra en la Ilustración 2.



A nodos posteriores según R
(próximo concepto o recuperación)

Ilustración 2: Un nodo de la red semántica

El EVEA que se usará es la plataforma virtual utilizada por la Universidad Tecnológica Nacional (Moodle), en conjunción con la herramienta LAMS para el planteo de las secuencias didácticas adaptativas.

Justificación de las herramientas seleccionadas

La plataforma Moodle es una herramienta especialmente diseñada para dar soporte a un marco de educación social constructivista. Tiene módulos que soportan diferentes tipos de actividades como comunicación, contenidos, consultas, cuestionarios, talleres y tareas. Es sin duda el EVEA de código abierto más utilizado en las universidades. Además tiene la ventaja de poseer un gran número de herramientas y de alto valor didáctico y colaborativo que pueden manejarse asociadas con la plataforma. Entre estas se destaca una herramienta diseñada en Macquarie University de Australia (LAMS), que cuenta con facilidades para diseñar y publicar secuencias de actividades (Gámez Mellado & Marín Trechera, 2010). Una de las principales ventajas que ofrece LAMS, es la interfaz visual que posee, con la cual se pueden diseñar una

variedad de actividades. Las características de la herramienta permiten que pueda ser usado eficazmente en el diseño de actividades de aprendizaje (Cameron, 2007), ya que ofrece un adecuado conjunto de herramientas con las que se pueden crear secuencias didácticas, incluyendo actividades tales como chat, foro, wiki, entre otros recursos, las cuales también ofrece Moodle, pero que en este aspecto no ofrece las mismas ventajas para las necesidades del proyecto.

Uno de los aspectos decisivos para la elección de LAMS, fue que el modelo de la red semántica que representa el saber a enseñar, obtenido a partir de la modelo APOE, responde a un grafo que modela los recorridos didácticos que el alumno puede hacer, según su estilo de aprendizaje. La interface de LAMS facilita al docente poder “visualizar” el esquema didáctico a representar, que de otro forma hubiera sido necesario analizar el modelo de datos subyacente en el módulo de Lecciones de Moodle, para reconstruir el grafo que responda a la secuencia didáctica diseñada por el docente.

Un aspecto que es importante tener en cuenta, se refiere a la percepción que tiene los estudiantes de la plataforma EVEA que utilizan (Bower, 2008). Aspectos tales como si es adecuado para implementar las lecciones, proporciona una orientación o enfoque, ofrece una experiencia de aprendizaje realista y dinámica, es fácil de usar, tiene mejor interfaz, la información es más estructurada u organizada, se integra bien con las teorías educativas, requiere menos tiempo de desarrollo, es flexible, es demasiado lineal, por citar algunos de los principales aspectos.

En otros estudios (Levy, Aiyegbayo, & Little, 2009) (Kearney & Cameron, 2008) (Walker & Masterman, 2006), se ha concluido que LAMS resulta herramienta adecuada para implementar actividades de e-learning, simple de usar independientemente del nivel de conocimiento tecnológico del docente. La capacidad para compartir y reutilizar fácilmente diseños de aprendizaje, es considerada como una de las fortalezas del sistema. También se identifican como aspectos positivos la capacidad de estructurar la vía de aprendizaje. En líneas

generales se consideran positivas las facilidades para el diseño de las secuencias de aprendizaje bien estructuradas. Los principales aspectos que motivaron la selección de esta herramienta, son que facilita:

- Usar una interfaz visual que facilita el diseño de la red semántica por parte del docente
- Establecer puntos de control para permitir el avance o no
- Definir secuencias de aprendizaje no lineales usando bifurcaciones
- Aprender su uso rápidamente por parte de los docentes del área disciplinar
- Diseñar, gestionar y distribuir actividades de aprendizaje colaborativas
- Organizar los materiales según las actividades en las que se emplean
- Crear repositorios de secuencias didácticas, empaquetarlas y re-utilizarlas

En términos generales, Moodle se presenta como un entorno adecuado con un amplio conjunto de herramientas para la organización y gestión de las unidades de un curso. Por otra parte, LAMS se presenta como más apropiado para implementar actividades a nivel de lecciones, facilitando la enseñanza de un concepto a través de secuencias de aprendizaje, para las cuales proporciona un mayor control por parte del profesor. La gran ventaja es que ambas herramientas pueden integrarse para trabajar en forma conjunta (Ghiglione, Rodríguez Aliberas, Vicent, & Dalziel, 2009).

Conclusiones

En base al análisis de requerimientos efectuado, se identificaron algunas alternativas de herramientas de e-learning (no tratadas en el artículo), entre las cuales se seleccionó LAMS. Como resultado del estudio de esta última, se han identificado dos funcionalidades que se estima serán las más útiles para resolver los requerimientos del proyecto. Una de ellas es la de bifurcación (Branching) que permite configurar "camino alternativos", lo cual permitirá establecer

cuál será el próximo nodo de la red semántica que un alumno abordará, en base al rendimiento alcanzado en la actividad previa. La otra funcionalidad es la de agrupamiento (Grouping), que posibilitará trabajar con equipos de alumnos conformados según sus estilos de aprendizaje. A lo anterior se agrega que LAMS ofrece un conjunto amplio de recursos, tales como foros, chats, tests, entre otros; que resultan suficientes para plantear diversos tipos de actividades de aprendizaje. Adicionalmente, el entorno se puede integrar a Moodle, lo cual permitirá trabajar dentro del espacio virtual que utiliza la Universidad.

Paralelamente se están investigando las características de los modelos de datos de Moodle/LAMS y su modo de integración, dado que dentro de los requerimientos del proyecto se necesitará realizar operaciones de extracción de datos, para obtener información del proceso realizado por los estudiantes en el EVEAa fin efectuar un análisis posterior.

Bibliografía

- Bower, M. (2008). "A "pedagogy-first" approach to teaching learning design". In *2008 LAMS and Learning Design Conference* (pp. 35-42). Sydney: LAMS Foundation.
- Cameron, L. (2007). "Using LAMS to facilitate an effective program of ICT instruction. Using LAMS to facilitate an effective program of ICT instruction". In *2007 European LAMS Conference: Designing the Future of Learning* (pp. 39-49). Greenwich: LAMS.
- Felder, R. (n.d.). *Index of Learning Styles*. Retrieved junio 14, 2013. from <http://www2.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/ilsweb.html>
- Felder, R. (n.d.). *Index of Learning Styles*. Retrieved noviembre 14, 2013, from <http://www2.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/ilsweb.html>
- Felder, R. (1996). *Matters of Style*. ASEE Prism.
- Gómez Mellado, A., & Marín Trechera, L. (2010). *Manual del Profesor: Proyecto INEVALCO. Diseño de*

- Procedimientos de Evaluación. Manual de LAMS 2.3.*
Universidad de Cádiz.
- Ghiglione, E. R. (2009). *Using Moodle activities within LAMS. Paper presented at the 2009 European LAMS Conference.* Milton Keynes.
- Ghiglione, E., Rodríguez Aliberas, M., Vicent, L., & Dalziel, J. (2009). *Using Moodle activities within LAMS. Paper presented at the 2009 European LAMS Conference.* Milton Keynes.
- Kearney, M., & Cameron, L. (2008). *Students as designers.* Paper presented at the 2008 LAMS and Learning Design Conference. Sydney.
- LAMS.(n.d.). *LAMS: Learning Activity Management System.* Consulta 09/04/2014: <http://www.lamsinternational.com/>
- Levy, P. A. (2009). "Designing for inquiry-based learning with the Learning Activity Management System". *Journal of Computer Assisted Learning*, 25(3), 238-251.
- Levy, P., Aiyegbayo, O., & Little, S. (2009). "Designing for inquiry-based learning with the Learning Activity Management System". *Journal of Computer Assisted Learning*, 25(3), 238-251.
- Moodle.(n.d.). *Moodle Community.* Retrieved abril 10, 2014, from www.moodle.org
- Segura, S., Schilardi, A., León, O., Andía, S., Cívico, C., & Repetto, L. (2014). "Análisis de un Concepto de la Geometría Analítica Según la Teoría APOE". *Actas del XVIII EMCI Nacional y X Internacional. Mar del Plata: Facultad de Ingeniería de la Universidad del Mar del Plata*, ISBN: 978-987-544-564-2.
- Walker, S., & Masterman, L. (2006). "Learning designs and the development of study skills: Reuse and community perspectives". In *Proceedings of the First International LAMS Conference 2006: Designing the Future of Learning* (pp. 89-98). Sydney: LAMS Foundation.

* * *