

DISEÑO DE SITUACIONES DE APRENDIZAJE INCORPORANDO EL AULA VIRTUAL

Daniela Müller; Silvia Vrancken; Marcela Hecklein; Adriana Engler
Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Litoral. Argentina
dmuller@fca.unl.edu.ar

Resumen

La incorporación de las aulas virtuales a la docencia, permite contar con un espacio en el que es posible diseñar y proponer algunas actividades que tienen la posibilidad de adecuarse más a las necesidades, intereses y conocimientos de los alumnos. En este trabajo se presentan las principales características del diseño de una situación de aprendizaje bajo un modelo mixto de aprendizaje. Se describe la experiencia realizada en la que las actividades virtuales se configuraron de manera tal que las acciones de cada alumno sean las que determinan la accesibilidad a las siguientes según el diseño establecido.

Introducción

La evolución tecnológica de las últimas décadas ha influido notablemente en el ámbito de la educación superior, no sólo modernizando los procesos de gestión, sino generando nuevos espacios de aprendizaje y otras modalidades en la enseñanza. Es innegable que el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación se ha introducido en las instituciones educativas, incluidas las de educación superior, y nuestra facultad no ha sido la excepción. Muchos de los docentes, desde hace varios años, venimos incluyendo en nuestras clases distintos recursos y herramientas aunque hubo quienes lo han realizado desconociendo la verdadera potencialidad del uso de cada uno de ellos y la intencionalidad pedagógica que se debe poner en juego en el momento de seleccionar uno u otro.

Gamboa (2007), al referirse al uso de la tecnología en la enseñanza de la matemática, considera que la utilización de programas computacionales o de las nuevas tecnologías ha generado cambios sustanciales en la forma en que los alumnos aprenden matemática. Cada uno de los ambientes computacionales que se pueden emplear, proporcionan distintas condiciones para que los alumnos identifiquen, examinen y comuniquen distintas ideas matemáticas.

Barrera y Santos (2001, citado en Gamboa, 2007) consideran que el uso de la tecnología puede llegar a ser una poderosa herramienta para que los alumnos logren crear diferentes representaciones de ciertos conceptos y sirve como un medio para que formulen sus propias preguntas, lo que constituye un importante aspecto en el aprendizaje de la matemática.

Según Santos (2011) existen varios programas que el alumno puede utilizar durante sus experiencias de aprendizaje que posibilitan distintas oportunidades para representar, identificar, examinar y comunicar resultados matemáticos. En particular, el uso de software

dinámico, como por ejemplo Geogebra, ofrece una herramienta poderosa para examinar relaciones geométricas desde diversos ángulos. Con el uso de este tipo de software, los alumnos pueden realizar variaciones precisas e instantáneas de sus propias representaciones visuales. Esto les permitiría realizar constantes exploraciones y probar sus ideas matemáticas y conjeturas en una forma visual, eficiente y dinámica.

Afonso y Camacho (2007), consideran que el uso sistemático del software dinámico para representar distintos objetos y problemas matemáticos favorece la visualización y la búsqueda de relaciones, el planteo de conjeturas, la presentación de argumentos y/o de explicaciones y las conexiones entre conceptos o ideas matemáticas.

También, la irrupción de internet y las posibilidades que ésta ofrece para compartir y acceder a la información junto a la oportunidad cada vez mayor de toda la población y en especial de los jóvenes de acceder a estas tecnologías, permitió incorporar su uso en la educación.

Gros y Silva (2005) consideran que la inserción de las nuevas tecnologías en los contextos educativos genera beneficios para los alumnos, los docentes y la comunidad educativa en general. Agregan que una de las posibilidades emergentes derivadas de estas tecnologías utilizadas en los centros educativos, es el uso de entornos virtuales de aprendizaje para apoyar la labor docente, extendiendo la clase más allá de las fronteras del aula.

En los espacios generados con estas herramientas, adoptando una postura constructivista, el objetivo no es transmitir información para que el alumno la transforme en conocimiento, sino poner a disposición de ellos una serie de recursos materiales, facilitar espacios de comunicación con sus compañeros y con el docente, para que así construya el conocimiento a partir de sus ideas previas, la experiencia personal y las interacciones con los demás.

Ante esto, surgen preguntas sobre cuáles herramientas tecnológicas resultan más convenientes para el aprendizaje de los alumnos y la resolución de actividades, qué tipo de representaciones se favorecen con el uso de las mismas y cómo su utilización contribuye a la comprensión de un determinado concepto.

A partir de lo expuesto, desde hace varios años, nos propusimos trabajar sobre cómo diseñar, implementar y evaluar diversas actividades de aula sobre contenidos curriculares de Matemática en carreras de Ingeniería, que utilicen distintos programas computacionales y los recursos virtuales que posibilitan las nuevas tecnologías.

Entre las distintas plataformas virtuales diseñadas para la gestión y creación de cursos, Moodle (acrónimo de Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment) es una de las más utilizadas y la que la universidad puso a nuestra disposición. Desde hace ya varios años la utilizamos con los alumnos de Matemática de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias. Coincidiendo con Arenas, Domingo, Molleda, Ríos y Ruiz (2009), uno de los primeros objetivos que nos propusimos en la implementación del uso del aula virtual, fue el de incorporar en ella diversos elementos que se encuentran presentes en el

aula presencial como, contenidos, actividades de revisión, de integración y de evaluación, disponiendo también de espacios de comunicación tanto entre los alumnos como con el profesor.

Decidimos utilizar las tecnologías de la información y de la comunicación para el diseño de distintas actividades y recursos que ayuden y motiven a los alumnos en el aprendizaje de distintos temas. Pensamos en brindarles además la posibilidad de que puedan realizar algunas que le permitieran determinar el grado de conocimiento sobre el tema o identificar las principales dificultades que se les presentaban de manera tal de poder realizar los ajustes necesarios antes de continuar.

En los últimos años, nuestra propuesta se ha orientado más hacia el diseño de situaciones de aprendizaje con nuevos materiales didácticos para incorporar al aula virtual, todo ello inmerso en un proceso de evaluación continua que nos ha permitido detectar las principales dificultades en su implementación. También hemos ido avanzando en distintas formas de utilización de esos recursos y actividades a tal punto que se han convertido en una herramienta básica para nuestra labor docente, generando un cambio en la forma de enseñar, facilitando un espacio de trabajo y de comunicación que ha extendido la enseñanza fuera del aula.

Coincidimos con Cabero (2006), al considerar que no serán los determinantes técnicos del sistema los que marcarán su calidad y su eficacia, sino la atención que los docentes les prestemos a las variables educativas y didácticas que se ponen en funcionamiento.

Consideramos que lo verdaderamente importante es la utilización de una amplia variedad de recursos y de actividades que posibilitan las tecnologías de la información y la comunicación que proporcionen la flexibilidad necesaria para cubrir las necesidades individuales de nuestros alumnos para lograr entornos de aprendizaje efectivos y que posibiliten la interacción de alumnos y docentes. Los problemas a los que en realidad nos enfrentamos hoy, derivan más en saber qué hacer y cómo hacerlo, y por qué queremos hacerlo.

La propuesta

La plataforma Moodle tiene gran versatilidad ya que permite generar cursos con diferentes configuraciones y es utilizada tanto en contextos formativos puramente virtuales como en la educación presencial, en la que es un valioso complemento. Además de las posibilidades para administrar cursos, usuarios, grupos o calificaciones, permite incorporar recursos y actividades de muy diversa índole.

Un curso creado en Moodle puede contener recursos pasivos, como son los documentos o las páginas web, o activos como las wikis o los glosarios; herramientas de comunicación asíncrona, como los foros o la mensajería interna, o de comunicación sincrónica, como los chats; herramientas que posibilitan la autoevaluación, la coevaluación o la evaluación por rúbricas, como los cuestionarios, los talleres o las tareas; etc.

Algunas de estas actividades tienen la posibilidad de configurarse internamente de modo que puedan adecuarse más a las necesidades, intereses y conocimientos del alumno, como por ejemplo las lecciones, los cuestionarios y los foros, que se describen a continuación.

Las lecciones

Son actividades de aprendizaje que proporcionan contenidos de forma individualizada y siguiendo una programación ramificada. Las lecciones están formadas por páginas donde puede compartirse un cierto contenido o contener preguntas. En las primeras, el alumno tiene la posibilidad de elegir la siguiente página que quiere visualizar y, en las segundas, su respuesta a la pregunta formulada, determina la próxima página que va a visualizar. La navegación en una lección puede ser lineal o tan compleja como el docente que la diseñe estime necesario. Es posible configurar la lección de manera tal que el alumno sea libre de decidir en qué orden puede recorrer las páginas, hasta el momento en que llegue a una página de preguntas, donde será redireccionado a la página que el docente haya seleccionado en función de la respuesta dada. Esta funcionalidad permite personalizar la forma de interacción de cada uno, en función de su desempeño.

También es posible establecer, como prerrequisito de acceso a una lección, algunos parámetros de una lección previa, como por ejemplo el tiempo empleado en realizarla, el haberla finalizado o la calificación obtenida. De este modo, se puede generar un camino lineal a través de diferentes lecciones de un mismo curso. Igualmente, se puede configurar una lección de modo que, una vez finalizada, el sistema presente el enlace a otra actividad del curso. De esta manera el docente que diseñe el curso estará guiando al alumno indicándole cuál es la siguiente actividad que le recomienda realizar.

Los cuestionarios

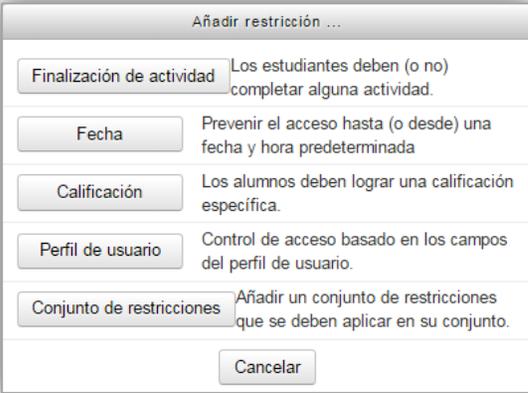
Son actividades en las que se presentan una cierta cantidad de preguntas cuya respuesta conduce a una calificación. La adecuación de un cuestionario a las necesidades del alumno se establece al configurar la visualización de la retroalimentación incluida en cada pregunta y en cada una de sus opciones de respuesta. En este sentido, para cada opción que el alumno seleccione, se puede diseñar un mensaje de estímulo en el caso de que haya sido correcta, o el concepto o procedimiento que debería revisar, en caso de que la selección haya sido incorrecta. Todos los mensajes y los comentarios que constituyen la retroalimentación general de lo realizado por el alumno, puede visualizarse al finalizar la resolución completa del cuestionario o inmediatamente después de cada pregunta. También es posible configurar el comportamiento de algunas preguntas de modo tal que al realizar más de intento en el cuestionario muestre, si fuera necesario, las pistas añadidas a las mismas. Se trata, entonces, de una realimentación individualizada, inmediata y automática.

Los foros

Son actividades de comunicación asíncrona, que pueden ser configurados de diferentes maneras. En el tipo de foro de Pregunta y Respuesta, el debate se inicia cuando el docente envía un mensaje con una pregunta a la que los alumnos pueden responder. Este foro la

característica de requerir que un alumno conteste una vez, antes de ver las respuestas de los demás. Tras enviar su respuesta inicial, los alumnos ya pueden ver y contestar a los mensajes de sus compañeros.

En las actividades descriptas, la respuesta del sistema se adapta dentro de cada una de ellas. Otra posibilidad que también ofrece la plataforma, es la de establecer reglas o relaciones de dependencia entre diferentes actividades. Esto es posible desde la versión 2 de Moodle donde se puede adaptar la navegación y la presentación de contenidos en función de las acciones del propio alumno. Se podría decir que la idea de la dependencia entre las distintas páginas de las lecciones, disponible en versiones anteriores, se ha extendido a otras actividades y se ha ampliado en cuanto a tipos de condiciones de dependencia. De este modo, cada actividad creada en Moodle almacena los prerequisites para su acceso, el modo de visualización y el significado de haber sido finalizada. Las restricciones de acceso para cada recurso o actividad son configuradas por el docente desde una pantalla como la siguiente:



Restricción	Descripción
Finalización de actividad	Los estudiantes deben (o no) completar alguna actividad.
Fecha	Prevenir el acceso hasta (o desde) una fecha y hora predeterminada
Calificación	Los alumnos deben lograr una calificación específica.
Perfil de usuario	Control de acceso basado en los campos del perfil de usuario.
Conjunto de restricciones	Añadir un conjunto de restricciones que se deben aplicar en su conjunto.

Cancelar

En el botón que establece la restricción de finalización de actividad, es donde el docente puede establecer las condiciones que debe cumplir el alumno para iniciar la actividad. Las condiciones de calificación posibilitan restringir la finalización de la misma en función de la nota que obtenga en su resolución. Esto condiciona la realización de la actividad siguiente, ya que hasta que no cumpla con el requisito establecido por el docente, no podrá iniciarla.

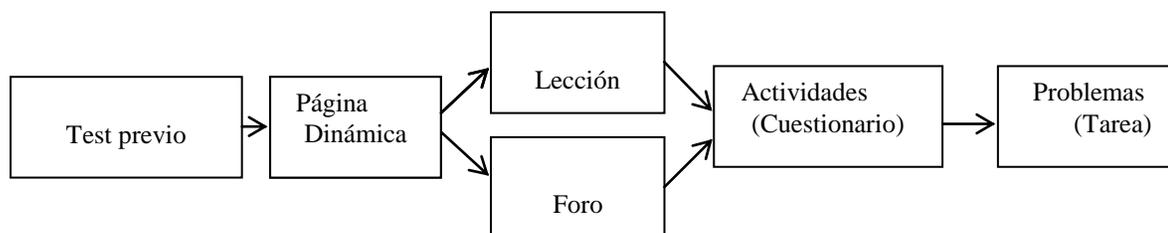
También es posible configurar la visibilidad de la siguiente actividad optando por ocultarla, mientras no se cumplen las condiciones exigidas para su acceso, o bien puede mostrarse en gris, con la información de las condiciones que han de cumplirse para que sea accesible.

El aula virtual que utilizamos funciona sobre una plataforma Moodle cuya versión presenta la posibilidad de generar actividades que se adapten a las necesidades de los alumnos y por ello consideramos oportuno generar situaciones de aprendizaje, utilizando estos recursos, en el contexto educativo formal. Pensamos en el diseño de situaciones que involucren a los alumnos en un rol activo y que provoquen en ellos desafíos que puedan resolver por sí mismos.

Para ello, con un grupo de alumnos que no habían aprobado ni regularizado Matemática I, se decidió realizar una experiencia en el segundo semestre de 2015 bajo un modelo mixto de aprendizaje que contempla la combinación de estrategias de la enseñanza utilizadas en la clase presencial con estrategias virtuales, integradas de manera tal que una realza la presencia de la otra. Este modelo implica un diseño planificado mediante el cual se reducen los encuentros presenciales para considerar tiempo que los alumnos deben destinar a completar actividades en el espacio virtual.

De los dos bloques de temas en que está organizada la asignatura, Funciones y Álgebra, decidimos realizar la experiencia con los contenidos del primero, diseñando diversas secuencias para los contenidos referidos a las funciones algebraicas.

La experiencia consistió en un encuentro presencial semanal por cada tema, para presentarlo de manera global, remarcar los aspectos fundamentales y su relación con otros temas, indicar la aplicación práctica de los conceptos, resolviendo ejemplos y problemas, promoviendo en todo momento la participación activa de los alumnos en la discusión de los conceptos y en la resolución de ejercicios. Una vez finalizado esto, los alumnos encontraban habilitadas las actividades correspondientes en el aula virtual, diseñadas con condiciones de acceso y finalización. La primera de ellas, con el siguiente diseño:



Como se puede observar en el diagrama, la secuencia comienza con la realización del test a través de un cuestionario en el que se revisan, utilizando distintos tipos de preguntas, los conocimientos previos que el alumno debe tener para realizar las restantes actividades. La finalización de este cuestionario, sin importar la calificación obtenida, habilita la visualización de otro recurso que en la primera secuencia desarrollada fue una escena generada con Geogebra donde el alumno debe analizar la situación planteada. El uso de este tipo de software facilita que los alumnos realicen variaciones precisas e instantáneas de las representaciones visuales. Esto les permite realizar constantes exploraciones y probar sus ideas matemáticas y conjeturas en una forma visual, eficiente y dinámica.

Una vez realizado esto, puede acceder a otras dos actividades, no excluyentes entre sí: una lección y un foro. La lección consta de distintas páginas donde revisan los contenidos presentados en la escena con el propósito de apoyar la comprensión de los mismos, que a su vez también son evaluados con preguntas dentro de la misma lección. El foro contiene el planteo de una situación diferente a las trabajadas en otros contextos, con la intención de que posibilite abordar algunas cuestiones específicas del contenido matemático y que contribuya al intercambio de ideas y de opiniones entre los alumnos que son moderadas por

el docente. El objetivo de este foro es el de encontrar un espacio de reflexión compartida que promueva el encuentro y la comunicación alrededor de un mismo tema.

Finalmente, una vez realizada la lección o habiendo participado en el foro, se habilita un cuestionario con preguntas sobre todo el tema tratado, que el alumno debe aprobar el 60% de las mismas para poder realizar la última actividad que consiste en la resolución de problemas abiertos.

Este esquema utilizado consiste, entonces, en una navegación tutelada a través de los contenidos, de modo que las acciones de cada alumno son las que determinan la accesibilidad a las siguientes actividades.

Como condiciones de navegación para los alumnos en esta experiencia, se establecieron la de secuenciación de contenidos (tenían que seguir el flujo de aprendizaje planteado en el esquema) y la de temporalidad (las actividades de una misma unidad debían realizarse en un intervalo temporal fijo). Estas restricciones son posibles en la versión de Moodle que utilizamos.

Una vez finalizadas estas actividades, el docente puede extraer del aula virtual para cada alumno, no sólo el camino recorrido, sino que también cuáles fueron sus respuestas a cada actividad en la que participó y sobre los cuestionarios, las calificaciones y las opciones seleccionadas. Con esta información, es posible tener una idea sobre las principales dificultades de los alumnos y los errores que cometieron. Esta es una información valiosa para tener en cuenta al iniciar la clase presencial siguiente. En la experiencia realizada, el docente retomó las actividades propuestas y de acuerdo a las respuestas de los alumnos en cada una de sus secuencias de actividades, planteó un debate fomentando la participación de todos los presentes, orientado a reflexionar sobre los distintos conceptos involucrados y a elaborar conclusiones sobre las distintas actividades desarrolladas.

Es oportuno destacar que aunque todos los alumnos recorran el mismo itinerario en la secuencia, son sus propios pasos los que van abriendo el camino a seguir.

Reflexiones

Los docentes nunca habían tenido tantos medios a su disposición como en la actualidad, de modo tal que, junto a los materiales tradicionales, están apareciendo otros que amplían las posibilidades que pueden desplegar en la enseñanza. La eficacia estará determinada por la calidad didáctica de sus contenidos, su diseño, su adecuación a los alumnos con los que lo implementemos y el contexto en donde se aplique.

Como establece Hitt (2003), las nuevas tecnologías dan lugar a nuevas posibilidades de aprender. No sustituyen a las actividades tradicionales, sino que las amplían, complementan y enriquecen. No se trata de instalar lo nuevo en lo viejo o de seguir haciendo lo mismo con los nuevos recursos tecnológicos. Lo distinto estará en la forma en que se empleen esos recursos, en su combinación e integración. De este modo, los nuevos ambientes de

aprendizaje apoyados por tecnología, propiciarán una formación más integral y de mayor calidad que será un gran aporte a la educación superior en la medida en que nosotros, los docentes, nos cuestionemos cómo utilizarla.

El objetivo general de esta experiencia fue mejorar el proceso y los resultados del aprendizaje de nuestros alumnos. Para ello, se diseñaron situaciones de aprendizaje adaptadas a las características y necesidades de ellos en los temas referidos a funciones algebraicas. En función de lo observado durante su implementación, se realizaron los ajustes necesarios para volver a implementarlas en el corriente año y de acuerdo a las opiniones vertidas por los alumnos, se pensó diseñar otras situaciones de aprendizaje para los temas de álgebra.

Todas las actividades descriptas fueron consideradas como experiencia piloto con el propósito de comprobar la adecuación de las actividades planteadas y observar de qué manera respondían los alumnos a la propuesta e identificar las principales dificultades y limitaciones en el diseño de las mismas. También, de acuerdo a los resultados, comprobar si eran adecuados para otra puesta en práctica posterior.

Algunos de los aspectos sobre los que debemos trabajar más profundamente son sobre qué características de cada actividad del aula virtual debemos ahondar para que posibilite más la adecuación a las necesidades de cada alumno que las realice. Así por ejemplo, en cada cuestionario que se proponga, todos los mensajes y los comentarios que constituyen la retroalimentación general de lo realizado, observamos que es conveniente que la visualicen al finalizar la resolución completa del mismo. En este sentido, el informe que reciban los alumnos debería contener, además de la calificación obtenida, la respuesta que escribieron o la opción seleccionada en cada pregunta, el comentario en particular sobre su respuesta o sobre su elección (correcta o no) y en general sobre el concepto involucrado.

También, en la medida que los alumnos se acostumbren a realizar este tipo de actividades, plantear otras situaciones de aprendizaje que promuevan el trabajo colaborativo y que contemplen más adaptaciones a sus propios ritmos de aprendizaje.

El diseño de estas situaciones de aprendizaje, así como la elaboración de las distintas actividades de la secuencia, requiere, por parte del docente, mucho tiempo, trabajo y compromiso. La ventaja que destacamos es que todos los recursos y actividades generadas son reutilizables en ediciones posteriores y con pocos pasos es posible hacer todos los ajustes necesarios de acuerdo a las respuestas obtenidas y a las dificultades detectadas. También, una vez realizado el diseño y cargadas las actividades, el sistema, en este caso Moodle, es el que responde, informa y dirige al alumno de manera automática en función de las acciones que realiza y de las decisiones que toma. Todo un desafío que decidimos afrontar.

Estamos convencidas que somos nosotros, los docentes, los que tenemos la capacidad y la responsabilidad de diseñar y promover situaciones de aprendizaje de calidad, que respondan a las necesidades formativas, profesionales y personales de nuestros alumnos. En

este sentido, Moodle puede aliviarnos el camino, proporcionándonos elementos comunicativos, de contenidos, de gestión y de actividad de manera robusta y fiable.

Referencias bibliográficas

Afonso, M. y Camacho, M. (2007). *CAS y Software de Geometría Dinámica. Un ejemplo de aplicación*. Formación del profesorado e investigación en educación matemática. Revista electrónica. Volumen VIII (pp. 9 – 27). Recuperado el 30 de marzo de 2012 de http://www.anamat.ull.es/didactica/articulos_V8/Afonso-Camacho-Vol8.pdf

Arenas, F., Domingo, M., Molleda, G., Ríos, M. y Ruiz, J. (2009). *Aprendizaje interactivo en la educación superior a través de sitios web. Un estudio empírico*. Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación. n° 35, pp. 127-145. Recuperado el 13 de agosto de 2013 de <http://www.sav.us.es/pixelbit>

Cabero, J. (2006). Bases pedagógicas del e-learning. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. Vol. 3, n° 1. Recuperado el 3 de julio de 2008 de <http://journals.uoc.edu/index.php/rusc/article/view/v3n1-cabero>

Gamboa, R. (2007). Uso de la tecnología en la enseñanza de las Matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática* 2(3), 11-44.

Gros, B. y Silva, J. (2005). La formación del profesorado como docentes en los espacios virtuales de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36 (1). Recuperado el 3 de julio de 2010 de http://www.rieoei.org/tec_edu32.htm

Hitt, F. (2003). Una reflexión sobre la construcción de conceptos matemáticos en ambientes con tecnología. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana* 10(2), (pp. 213-223).

Santos, M. (2011). La Educación Matemática, resolución de problemas y el empleo de herramientas computacionales. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*. 6(8). (pp. 35-54). Costa Rica.