

El paradigma del cambio de tecnología en plataformas de educación a distancia

Paradigm of technological change in distance education platforms

Resumen

La construcción de plataformas de educación en línea representa un reto para todas las instituciones educativas que se han aventurado a construir y liberar una. La problemática principal se centra en la importancia de una buena comunicación y el trabajo integrado entre la infraestructura tecnológica y la académica. Presentamos la experiencia de la Coordinación de Bachillerato a Distancia de la UNAM, en la implementación de su propia plataforma, el crecimiento de ésta y en la problemática que se está resolviendo para la migración y la actualización tecnológica constante, a fin de mantener su nivel de calidad y producción en un ambiente flexible y utilizando metodologías ágiles de desarrollo multidisciplinario.

Palabras clave: migración tecnológica, plataformas, LMS, metodologías ágiles

Abstract

Building platforms for online education constitutes a challenge for all institutions

that have chosen that endeavor. The main issue is to have good communication and an integrated work between the academic and technological teams. In this text we present the experience at UNAM's Coordinación de Bachillerato a Distancia while implementing and evolving its own platform. It includes a description of the process to migrate and permanently update it in an effort to preserve its quality and production capabilities with flexibility and using agile, multidisciplinary, development methodologies.

Key words: technological migration, platforms, LMS, agile methodologies

Planteamiento: problemática de la tecnología en la educación en línea

Cuando se planea, desarrolla e implementa la infraestructura para construir una plataforma para educación en línea se enfrenta la alternativa de dar más peso a la parte académica o a la tecnológica. Hacer

una evaluación correcta resulta complejo, pues no existen fórmulas probadas, pero comúnmente se tiende a resolver todo por el camino de la tecnología en primer lugar. Entonces, se selecciona la mejor calidad en equipos de cómputo, se contrata el mejor enlace a Internet; al equipo de ingenieros más capacitado y se adquiere el software de última generación o el que ha funcionado mejor en experiencias similares. Se integra en las mejores instalaciones, y sin embargo, no se logra lo esperado o, a veces, ni siquiera puede arrancar el proyecto.

En otro extremo, puede optarse por darle el mayor peso al desarrollo académico a distancia dejando en segundo término la cuestión del hardware, software e Internet, asumiendo que son sólo servicios de apoyo en torno a la generación de contenidos en línea. Aquí, la formación de profesores, la producción de materiales y la administración escolar forman el primer plano para la construcción de la llamada *plataforma*. Como consecuencia, en algún momento, a corto o mediano plazo se creará un abismo operativo entre la administración académica y la infraestructura tecnológica: los académicos exigirán seguir haciendo las cosas como las planearon, mientras los expertos en tecnología no podrán ofrecer soluciones, porque hay conflictos con los sistemas y el peligro del colapso aparece.

Las tendencias de desarrollo de sistemas pueden ser inflexibles ante la necesidad de generar modelos para la educación en línea. De la misma forma, no es posible bosquejar todo el esquema de operación, planeación, y administración de la educación y el conocimiento en un ámbito escolar, sin una adecuada evaluación de alcances y necesidades tecnológicas. Aquí es donde debería quedar clara la magnitud del concepto *plataforma*

de educación en línea y a distancia: no es un grupo de servidores, ni el programa instalado para impartir materias e inscribir alumnos; no es un portal de acceso, tampoco la plantilla de usuarios, ni los contenidos elaborados, ni los profesores conectados, ni los alumnos. Una *plataforma* es el concepto integrador que debe incluir estas dos partes sin conflicto: infraestructura tecnológica e infraestructura académica.

El presente artículo habla de la experiencia que se ha tenido en el Bachillerato a Distancia de la UNAM (B@UNAM) para lidiar con esta dificultad, desde el punto de vista de los responsables de tecnología y cómo se está reconfigurando la operatividad para lograr una mejor planeación, integración y, por consiguiente, mayor éxito en su implementación al conceptualizar de manera integral la plataforma educativa.

La infraestructura tecnológica en el Bachillerato a Distancia de la UNAM

Los contenidos del Bachillerato en Línea de la UNAM, B@UNAM, fueron liberados por primera vez en 2007. La primera generación atendida constaba de 19 alumnos. En su planeación se decidió darle la mayor importancia a la formación docente y a la calidad en la producción de contenidos, mientras que las soluciones de servidores, software e Internet eran servicios prestados por la Coordinación de Educación Abierta y a Distancia de la UNAM (CUAED), en tanto la demanda no creciera demasiado.

Además de contar desde el principio con servidores de buena capacidad y un enlace a Internet con velocidad suficiente, había que

seleccionar un software. Esto es lo que de manera incorrecta se denomina *plataforma* pero cuyo nombre genérico para el área educativa es LMS (por sus siglas en inglés: *Learning Management System*). Para lograr una implementación así se manejan dos tendencias opuestas: asignar a un grupo de programadores la construcción de una plataforma *ad hoc* al modelo curricular diseñado, o bien seleccionar entre las plataformas existentes —libres o comerciales— alguna que pueda ajustarse lo mejor posible a las necesidades académicas.

Las experiencias en trabajo con LMS en la UNAM han sido las siguientes:

a) *El desarrollo de un LMS a la medida para el plan curricular y los contenidos.* Se han tenido experiencias previas, tanto en el ámbito de innovación tecnológica de CUAED, como en casos de estudio en escuelas y facultades de la UNAM, Los recursos humanos asignados a la arquitectura de la plataforma no lograron la interacción adecuada con los diseñadores del plan curricular que debido a su dinamismo exigía frecuentes cambios en el software. Como los cambios eran tantos, resultaba imposible lograr una versión estable. Además, cuando se lograba, el costo era alto, o el tiempo de desarrollo largo. Esto ocurría, entre otras razones, porque un programador por sí solo no tiene la capacidad tecnológica para diseñar un sistema de esta magnitud; para ello se requiere del apoyo de líderes de proyecto que puedan hacer una arquitectura e integración correcta y también un pronóstico para darle un tiempo de vida y actualización adecuado al software, a medida que las condiciones de los usuarios van cambiando con los

años. Sin embargo, por su costo, esta opción resultaba poco viable.

b) *El uso de un LMS prefabricado.* Existen numerosas compañías que ofrecen soluciones de este tipo. Si una herramienta resulta equivalente al modelo que se pretende implementar será la mejor opción, aunque la inversión sea alta. Finalmente todas las instituciones educativas le asignan intrínsecamente un alto valor a la educación. No obstante, en B@UNAM, dada la hiperactividad de sus académicos en la conformación de los planes de estudio, fue imposible encontrar una propuesta comercial que se ajustara a dichas necesidades, y además no queríamos pagar el alto costo inicial y a futuro. Se eligió, entonces, el camino del software libre, con el que se tenía la libertad de modificar el código para personalizarlo a la medida, con menor costo. Los recursos humanos requeridos, comparados con empezar desde cero, resultaban significativamente menores.

De esta manera, siguiendo la tradición del uso de software libre que tiene la UNAM, se decidió incorporar como plataforma base el sistema Moodle.

Así, se liberó la primera versión en línea del modelo curricular de B@UNAM, con contenidos de alta calidad, haciendo una modificación de la versión 1.6.4 de Moodle de junio del 2006, en torno a un intenso trabajo académico y de producción, con excelentes resultados, como lo son el uso óptimo para el modelo que fue implementado en ella, capacidad para actualización constante de contenidos, un adecuado soporte técnico y inicio de su uso en masividad. Además de un

alto índice de aprobación en los alumnos, y la capacidad de soportar toda la infraestructura de gestión académica que la caracteriza.

Análisis de alcances del desarrollo de un LMS ajustado a B@UNAM

Para operar la plataforma en el modelo del bachillerato a distancia diseñado por el grupo académico de la UNAM fue necesario ajustar una serie de alcances no presentes en la versión original de Moodle:

- *Rediseño de interfaces:* la versión natural 1.6 se presenta al usuario como un área dividida en tres secciones: un encabezado, barras de herramientas laterales, y un área central, dividida en secciones que bien pueden representar semanas o temas. Cada sección contiene “contenidos” o “actividades”, pueden ser materiales que se van a revisar o tareas variadas que generarán calificaciones que van a ser administradas por el LMS. Como los contenidos de cada asignatura fueron hechos ex profeso, era necesario ocultar este escritorio y mostrar sólo el diseño del contenido del programa didáctico de cada curso, elaborado en html y flash, utilizando únicamente cuatro de las nueve actividades existentes en esa versión: carga de archivo, examen, chat y foro. Entonces, fue necesaria una reconstrucción que permitiera subir todo este material e integrarlo en un escritorio de tres niveles, iniciando con el portal, que sería operado como si así hubiera sido diseñado de origen.
- *Implementación de ponderación de calificaciones:* fue necesario recalcular cada calificación administrada por el LMS con un peso diferido, que representara una

fracción porcentual, de manera que el conjunto de calificaciones no fuera promediado con base en el total, sino multiplicado por una fracción decimal que sumara 100 o bien que no valiera nada (al multiplicar el resultado por 0).

- *Tabla general de calificaciones:* para que los coordinadores, asesores y tutores pudieran trabajar mejor y realizar el seguimiento de los alumnos, era fundamental que cada perfil (véase siguiente punto) tuviera en una sola pantalla la matriz que presentara a cada usuario, cada actividad y cada calificación; además de promedios y estatus. también era indispensable que cada intersección contuviera un vínculo que le permitiera hacer modificaciones, como agregar comentarios o asignar calificaciones. Esta tabla implicó grandes retos, pues exigía un número exponencialmente creciente de consultas a la base de datos. Esto la hizo poco práctica cuando el volumen del proyecto creció.
- *Roles específicos:* se crearon los roles de alumno, oyente, asesor, tutor, coordinador y administrador escolar. Como la versión natural de Moodle sólo manejaba los roles de alumno, invitado, profesor y administrador, que no cumplían con las necesidades de B@UNAM, ni tenían el acceso que se requería fue necesario hacer cambios. Al modificar roles, también hubo que solicitar interfaces modificadas para cada uno de ellos.
- *Versiones y asignación de exámenes:* la versión natural de Moodle 1.6 no maneja el concepto de *examen final* que promedie su calificación con el resto de los promedios. Por ello, se propuso la modificación de la ponderación mencionada en párrafos anteriores, asignándole un valor uniforme a todos los exámenes finales de 40% con respecto a la calificación final.

Dada la preocupación de que los alumnos pudiesen copiar durante la aplicación de exámenes presenciales que se realiza en las computadoras de las sedes, se solicitó a la parte de sistemas y desarrollo hacer versiones con asignación aleatoria. Dicha solución se implementó de manera parcial y muy insegura, puesto que requirió darle un tratamiento especial a los archivos que explotaban actividades del LMS y tuvieron permanentes conflictos con otras modificaciones como la tabla de avance, ponderaciones y los roles. No era posible ocultar la URL de los exámenes asignados en el navegador, lo que permitía predecirlos y abría un severo problema de seguridad.

A pesar de los conflictos que representó para la parte de sistemas y desarrollo, la operación de esta versión de LMS, muy modificada y alojada en las instalaciones de CUAED, ha sido productiva y exitosa durante sus inicios por las siguientes razones:

La plataforma propiamente dicha tiene dos grandes áreas de competencia que lograron operar en sincronía. Por un lado, la parte académica mantiene un esquema constante y de alta calidad de retroalimentación de los asesores, modificando contenidos, ajustándolos, formando profesores y manteniendo un esquema administrativo impecable. Por el otro, la parte tecnológica tuvo la flexibilidad para ajustarse a las exigencias curriculares, con costos razonables. Además se contó con la infraestructura de servidores y de soporte técnico bien definida de la CUAED, así como con una buena elección de las opciones de LMS y la continuidad de los programadores que hicieron la modificación a partir del Moodle natural.

Todo esto nos permite comprobar que ha sido un gran acierto seleccionar el uso de

software libre y con licencia para usos académicos, pues permitió reducir costos sin mermar estabilidad y eficiencia.

Situación actual

En la actualidad, el proyecto de B@UNAM sigue operando con los mismos alcances con los que fue liberado en 2007. Sin embargo, han cambiado tres condiciones que ya amenazan al éxito de la plataforma:

- Primera: un proyecto masivo para el Gobierno del Distrito Federal, y alojado por el momento en CUAED, que soporta ya a más de seis mil alumnos en los Cursos propedéuticos, y cinco mil en asignaturas de manera simultánea.
- Segunda: dado el volumen y el éxito que ha tenido el Bachillerato, el plagio de contenidos y exámenes ya representa una fuerte amenaza para la evaluación escolar.
- Tercera: a dos años de haber iniciado, ya se están cursando las 27 asignaturas y cinco optativas de los cuatro bloques del currículo, lo que hace muy intensivo el proceso de actualización y retroalimentación de contenidos.

A continuación describimos las acciones que se han tomado para enfrentar estas problemáticas:

- *Masividad*: la problemática comenzó hace año y medio aproximadamente, al empezar a tener momentos de falla de servicio en los portales. No se trataba de llevar a cabo una simple acumulación de servidores, pues aún con equipamiento más potente el problema no se resuelve del todo. Entonces, el LMS, y la base de datos se empezaron a manejar a

través de balanceadores de carga. Esto es, se instalaron cuatro servidores idénticos, sincronizados, que se repartían entre ellos a los usuarios y su carga, dando la imagen de que era uno solo para todos. Un análisis más profundo y una proyección a futuro nos hizo concluir que es una solución adecuada, pero la problemática real es que con las modificaciones hechas al LMS hace dos años ya no es capaz de soportar más crecimiento.

- *Actualización de contenidos:* el esquema con que actualmente se trabaja, actualizando y diseñando contenidos de manera directa y única con académicos, ya no está siendo óptimo al atender el total de las asignaturas del plan de estudios, más las materias optativas, nuevos cursos y tutoriales. Además de los proyectos masivos como el GDF, se atienden a otros 18 proyectos más. Con el anterior esquema de trabajo era imposible mantener todas las asignaturas actualizadas y sin errores. Debido a que los contenidos requieren ser revisados y actualizados constantemente, se ha generado un conflicto severo con la integración en los servidores, al no contar con estándares como la nomenclatura de archivos, el control de versiones, el control de calidad, los respaldos y la integración al LMS de manera sistemática.

- *Seguridad:* dado que el factor humano se encuentra muy involucrado, ésta resulta la variable más compleja de resolver. Se ha propuesto la incorporación de exámenes aleatorios, pero no versionados, con un banco de reactivos extenso e independiente del LMS. Ya se tienen trabajando cuatro propuestas con resultados variados. Se tendrá una versión productiva en julio de 2010.

Experiencia en las implementaciones tecnológicas en B@UNAM

Una de las condiciones que ha garantizado el éxito en los programas de B@UNAM es la adecuada intercomunicación y la flexibilidad en la operación entre los equipos de trabajo. El análisis concreto de las problemáticas, a partir de que fueron detectadas, ha permitido ir ajustando las dinámicas de operación de manera gradual y bien dirigida. Se ha visto que las condiciones que determinaron el éxito y permitieron aprovechar las oportunidades de nuestro programa han estado cambiando, pero aunque existen amenazas, ahora tenemos capacidad de acotarlas. Era evidente la necesidad de un cambio y mejora tecnológica para todo el proyecto, de tal manera que para el área tecnológica de B@UNAM se propusieron las siguientes soluciones:

a) *Masividad:* el balanceo de servidores ha probado ser una herramienta determinante en la mejora del servicio. Junto con ello, es necesario actualizar el LMS, y no hay razones para dejar de pensar en Moodle como la mejor opción, considerando que la problemática que en su momento resolvimos ya fue incorporada a las nuevas versiones, en especial, la optimización de bases de datos, la ponderación de exámenes y la creación dinámica de roles.

b) *Diseño y actualización de contenidos:* ha sido preciso cambiar la mecánica de trabajo entre la integración, actualización y migración de contenidos, así como la forma de detectar y corregir fallas. Esto ha dado lugar a la planeación de una línea de producción que seguiría bajo la coordinación

de los académicos pero con control y seguimiento sistematizado por parte del área tecnológica.

c) *Seguridad*: debido a su filosofía de diseño, Moodle no le da la importancia a la normatividad educativa nacional en materia de exámenes, por eso es preciso definir una serie de herramientas autónomas para manejar bancos de reactivos de manera aleatoria y taxonómica. Aunque, por necesidades de sus usuarios, Moodle ofrece ya algunas de estas herramientas, existen otras más que pueden aportar comunicación transparente con nuestra plataforma en general. En este caso, es necesaria la actualización de versiones de Moodle, sin embargo, resulta problemática debido a que la versión que está operando ya no tiene nada que ver con la original, por lo tanto, ya no puede hacerse de manera natural.

Cómo se hizo el proceso de actualización tecnológica

Para iniciar la migración tecnológica se hizo un comparativo de alcances entre la versión operativa Moodle-B@UNAM y la versión actualizada 1.9.3, a fin de conocer con exactitud con qué prestaciones contábamos y con cuáles ya no.

Los resultados se presentaron ante el grupo académico. A la fecha, tenemos ya más del 90% de prestaciones implementadas; con las funcionalidades restantes y con base en la experiencia y ya operando el bachillerato en la versión actual, se acordó hacerlo en sentido inverso al inicial: ajustar la operación académica al modelo, y no al revés.

Desde luego, se definieron los casos excepcionales y mínimos en los que no se iba a poder.

Fueron tres alcances los que no se pudieron ajustar de manera idéntica a los requerimientos iniciales en la versión 1.9:

a) *Los contenidos*: la capa de diseño gráfico de los materiales de estudio en línea cubre la interfaz natural de la plataforma, y muestra las actividades que se han de evaluar a través *e-frames* diseñados para tal efecto. Esto requiere hacer algunos ajustes mínimos sobre los elementos que han de mostrarse. En la versión 1.9 existen más opciones de configuración y botones. Además de que algunas actividades como foros, wikis y talleres, ya tienen más funcionalidades. Muchas de estas opciones fueron usadas tal y como están. El alumno no percibe cambios. Pero los demás usuarios tienen más opciones y tienen acceso a la interfaz natural.

b) *Roles*: en la versión inicial, se tenían contemplados siete perfiles de usuarios: Alumno, Oyente, Asesor, Tutor, Coordinador, Administrador Escolar, y Diseñador Gráfico. La versión natural 1.6 no los contemplaba con todos los requerimientos del Bachillerato. Para la versión 1.9 ha sido posible ajustar los roles de manera dinámica, permitiendo mayor flexibilidad, y sin modificar el código base del LMS.

c) *La aplicación de exámenes en línea*: ha sido la parte más difícil de resolver. Para muchas teorías sobre la evaluación del aprendizaje el someter a los alumnos a sesiones donde deban responder una

serie de reactivos es criticado, pues consideran que no aportan una medida real de las competencias o conocimientos que van adquiriendo. También se señala que es una herramienta de la educación presencial, que se ha forzado hacia la educación en línea y que es un lastre para la innovación, entre otras cosas, aunque la legislación educativa en los sistemas nacionales lo requiere. Está, finalmente, la cuestión de la seguridad y la confiabilidad del instrumento, que además de incluir variables numéricas de confianza, requiere medidas para evitar plagios, copia y falta de control.

La realidad es que la evaluación del aprendizaje usando esta herramienta tiene mucho trabajo detrás, buscando determinar no sólo la capacidad memorística del alumno, sino su capacidad de análisis, síntesis y abstracción, que permite someterlo a escenarios donde la resolución es controlada y rápida. Para esto, los reactivos que integran un examen deben someterse a constantes ponderaciones estadísticas, revisiones y ajustes. Un buen examen requiere calibración constante y activa por parte de los creadores y administradores del mismo.

Todos estos elementos deben estar conformados en un modelo de datos, capaz de ponerse en línea y ser integrados de manera natural con nuestra versión de Moodle, con los siguientes elementos:

- Contar con un banco de reactivos dinámico y confidencial, con posibilidad de ser revisado por los autores y administradores;
- Tener flexibilidad para que este banco genere de manera aleatoria y calibrada por niveles de confiabilidad, discriminación y

dificultad exámenes en línea integrados a la plataforma;

- Contar con un examen que, una vez aplicado, regrese la calificación a las tablas de actividades, en este caso de Moodle;
- Asegurar que, además de calificaciones, retorne datos estadísticos de uso y calidad del reactivo, para seguir ajustando el banco; y
- Tener evidencia de que sea razonablemente seguro, protegido contra plagio, suplantación y ataques.

Aunque Moodle en sus versiones más actualizadas cuenta con una herramienta significativamente robusta para lograr todos estos requisitos, aún se evalúan opciones comerciales y desarrollos locales específicos, para dar mayor validez al instrumento que los estándares actuales, dada la importancia y el peso que la parte de administración escolar da a este tema en los sistemas nacionales.

Nuestra primera migración tecnológica ya fue puesta a prueba en un curso en producción, con pocos usuarios y está operando con éxito.

Todo este trabajo de integración y actualización tecnológica ha requerido una reconfiguración de los criterios de comunicación, retroalimentación y seguimiento del trabajo de producción de contenidos entre los grupos de diseño gráfico y diseño instruccional de B@UNAM, que normalmente tenían contacto solamente con la parte académica. De todo esto se ha generado la documentación pertinente, para cumplir con la presentación de manuales operativos, que permitan oficializar nuestros cambios de estándares y ajustes.

Finalmente, hemos utilizado para ello metodologías ágiles, en particular la denominada

SCRUM, que nos han permitido avanzar y desligarnos de la versión 1.6 y sus problemáticas en año y medio. Podremos hacer el reemplazo de tecnología a todos los proyectos que operamos antes de que finalizara 2010 y gracias a una adecuada documentación, migrar con agilidad a las versiones que se vayan liberando, por lo menos una vez al año en menos de 15 días por evento. Hemos logrado reformular nuestra operación y mejor integración con el área académica, abriendo oportunidades para más innovación, desarrollo e Implementación de tecnologías adicionales.

Conclusión

Es todo un reto diseñar la fórmula más equilibrada, económica y eficiente para iniciar y mantener con éxito un proyecto tecnológico de educación en línea. Una vez que se ha puesto en marcha y se obtienen los primeros productos, resulta una experiencia sumamente satisfactoria.

Para asegurar la permanencia y el crecimiento del sistema, no hay que perder de vista que la tecnología, el manejo del conocimiento y las tendencias sociales cambian de manera muy dinámica y, en el campo tecnológico, cualquier solución que aprovecha una oportunidad, en cuestión de meses puede ser el pivote que nos enfrente a una amenaza. Hay que estar preparados con un área de tecnología que sea institucional y siga lineamientos organizacionales, pero con la suficiente flexibilidad para ajustar implementaciones tecnológicas de manera documentada y con seguimiento formal, pero sobre la marcha. La llamada *ingeniería de sistemas por análisis y diseño estructurado*, genera conflictos en este campo, en particular entre los usuarios no familiarizados

con el cómputo. Y se ha probado que no es la mejor herramienta para implementar sistemas tecnológicos en educación en línea. Para ello, como hemos relatado, en el Bachillerato a Distancia de la UNAM adoptamos las llamadas *metodologías ágiles*. Éstas permiten perfiles humanos con formación multidisciplinaria que pueden manejar este tipo de proyectos e integrar lenguajes entre ingenieros en sistemas, gestores de la educación, cuerpos gubernamentales, académicos e incluso estudiantiles.

Finalmente, el uso de una plataforma con resultados exitosos, pero que con el cambio del entorno genera problemáticas, no implica haber errado el camino, dismantelar todo y volverlo a construir. Nos muestra, más bien, que toda planeación tecnológica debe considerar que el proceso de implementación y liberación de un sistema en educación tiene una fecha de inicio, una de liberación, pero en ningún momento se debe de concluir su desarrollo y que siempre hay que tener recursos disponibles para cambiar el rumbo rápida y libremente, pero mantener el éxito.

Autores

César Sánchez Vázquez del Mercado, jefe de Tecnología en el Bachillerato a Distancia de la UNAM, cvm@unam.mx

Sarah Hernández Pérez, participa en el Área de Tecnología en el Bachillerato a Distancia de la UNAM, sarah.@alive.com.mx