

Más allá de un LMS: un entorno virtual para cursos en línea

Hortensia Cano Granados

Alejandro Felipe Zárate Pérez

Sarai Llanos Navarrete

Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen

El objetivo de este trabajo es mostrar los diversos sistemas que se han creado para solventar los problemas y necesidades que se presentan al impartir cursos en línea, en un área de educación continua. La Dirección de Docencia en TIC de la UNAM tiene una oferta de capacitación en cómputo en línea, con enfoque en competencias y un modelo propio para el diseño de los cursos, utilizando diversas técnicas didácticas como el aprendizaje basado en problemas, entre otras descritas en el texto. El análisis de las necesidades de un área que capacita a miles de personas al año, y que requiere resolver de la mejor forma posible los requerimientos de información, ha propiciado el desarrollo de sistemas alternos, los cuales se describen y analizan, mostrando cómo interactúan y dan solución a los problemas planteados. Estos sistemas pueden apoyar a otras áreas que imparten educación virtual y ayudar a obtener información que facilite la analítica del aprendizaje y que cumpla con las necesidades de otras áreas.

Palabras clave: LMS, *e-learning*, analíticas del aprendizaje, repositorios digitales, sistemas

Beyond to a LMS: A virtual environment for online courses

Abstract

The objective of this work is show the different systems created, to solve problems and necessities found during the teaching of online courses, in a continues education area. The direction of ICT teaching in UNAM has an offer of training online computing, based on jobs skills and own model for the courses design, using different teaching techniques, such as problem-based learning, among others described in the text. The needs analysis of an area that train thousand of people per year and requires resolve in the best possible way the information requirements, has led to the development of alternative systems, which are described and analyzed, showing how they interact and solve the problems. Those systems can help another areas that train virtual education and help to obtain information that facilities the learning analytics and reach the necessities of other areas.

Keywords: *LMS, e-learning, learning analytics, digital repositories, systems*

Introducción

La Dirección de Docencia en TIC (DDTIC), perteneciente a la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC) de la UNAM, imparte cursos en línea de educación continua y principalmente de cómputo a través de la Coordinación de Capacitación Continua a Distancia, las cuales están dirigidos al público en general, a la comunidad universitaria y a las instituciones y empresas que los solicitan. En el Reglamento General de Educación Continua de la UNAM, aprobado el 18 de marzo de 2016, se señala que la Educación Continua:

Tiene como finalidad complementar la formación curricular, profundizar y ampliar conocimientos en todos los campos del saber, capacitar y actualizar profesionalmente para contribuir al bienestar y desarrollo individual y social, bajo los criterios de calidad y pertinencia distintivos de la Institución. Dado el compromiso social de la Universidad, la educación continua está dirigida a la comunidad universitaria y público en general.

En el caso de la Dirección de Docencia en Cómputo la oferta académica se enfoca principalmente en diversas áreas de conocimiento en cómputo e informática. En el año 2006 se creó un área para el desarrollo e impartición de cursos en línea, esta comenzó con una oferta académica de cinco cursos. Actualmente la Coordinación de Capacitación Continua a Distancia supera la oferta de más de 100 cursos como talleres, cursos, conferencias, seminarios, congresos y diplomados en formato semipresencial y virtual.

La Dirección de Docencia en TIC imparte capacitación y al ser cursos extracurriculares con fines de capacitar a los alumnos para actualizarse, generar y mejorar sus habilidades técnicas, se ha optado por el enfoque en competencias para desarrollar los cursos. El diseño del curso se basa en una metodología adaptada de las propuestas de la OIT, CONOCER y de otros autores como Pozo (1999), Siemens (2004), Vygotsky, entre otros.

Se trata de desarrollar o mejorar conocimientos, habilidades cognitivas y actitudes en los alumnos para que analicen y propongan nuevas aplicaciones con el uso del *software* que aprenden a manejar en el curso. En la parte práctica se utilizan diversas estrategias de enseñanza como las que proponen Frida Díaz Barriga y Gerardo Hernández Rojas (1998), además de actividades que incorporan las nuevas tendencias didácticas y tecnológicas para mejorar el aprendizaje.

Los postulados del enfoque constructivista se basan en la construcción del conocimiento y es el alumno quien construye, con lo cual le ofrece su entorno sociocultural (Vigotsky), socio-afectivo (Wallon) o intelectual (Piaget). Para propiciar esta construcción se utilizarán diversas técnicas didácticas como el aprendizaje basado en problemas, se utiliza para que los alumnos identifiquen las habilidades y conocimientos requeridos para resolver y aplicarlos en la resolución de los problemas planteados y fomentando el trabajo colaborativo.

Esta técnica propicia que los alumnos aprendan, porque la información es muy cercana a la utilizada en situaciones reales, lo cual permite la comprensión y no solo la memorización de la información, pues recuerdan con mayor facilidad porque la información es más significativa para ellos. Diversos teóricos del Constructivismo plantean que se puede construir el conocimiento a través de intereses, necesidades y al ritmo con el que cada alumno interactúa con el entorno.

La influencia de esto se ha dado en los cursos que se han diseñado con pocos contenidos, como nuestros talleres, con mayor interés en recursos y herramientas que permitan al alumno construir sus procesos de aprendizaje, con la posibilidad de un aprendizaje colaborativo. Por esta razón se fomenta el trabajo en grupo para favorecer el trabajo colaborativo, apoyando la comunicación y el trabajo con *wikis*, foros y *chats*. De acuerdo a Gros (1997), resulta necesario atraer la atención del alumno, haciendo significativos los contenidos, entre otras formas, haciendo preguntas disparadoras del aprendizaje, planteando escenarios que promuevan la participación del alumno.

Esto se ha trabajado con imágenes atractivas, planteamiento de situaciones, interrogantes o problemas a ser resueltos por el alumno. Una de las formas como se ha tratado de conseguir este efecto en los materiales de los cursos es haciendo materiales concisos, atractivos visualmente, con un adecuado uso de los gráficos, planteamiento de situaciones reales y objetivos claros y definidos desde el inicio. Con prácticas y ejercicios que les permitan aprender, aplicar y recordar.

A lo largo de estos diez años se han desarrollado más de 200 cursos, muchos de ellos no disponibles en la oferta actual debido al cambio de versiones en el *software* que se trata el curso, y algunos de ellos desarrollados expresamente para proyectos especiales de capacitación. Se han capacitado más de 20,000 personas en línea a través de la oferta abierta al público en general, o de proyectos especiales de capacitación:



Figura 1.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Sistema de Administración Escolar de la DGTIC

Durante este tiempo se han identificado necesidades particulares que los *Learning Management System* (LMS) utilizados en este periodo no resolvieron por completo, como son el cambio entre versiones del LMS, la migración a un LMS distinto. Así como la adaptación del modelo de desarrollo de cursos (competencias laborales), debido a las limitantes de las prestaciones del LMS en turno; un repositorio de materiales para la reutilización en diversos cursos, el seguimiento escolar de los alumnos y la administración de las calificaciones, cursos aprobados, asesores, etcétera. En el presente documento describiremos los principales problemas encontrados y las soluciones propuestas e implementadas al día de hoy, todo esto para reducir la dependencia inicial del LMS en turno y la consecución de un entorno virtual para la impartición y seguimiento de los cursos en línea.

Detección de necesidades

Después de los primeros cursos en línea desarrollados e impartidos se comenzaron a presentar dificultades en varios aspectos: inscripciones, cursos nuevos, materiales, seguimiento académico de alumnos, reutilización de materiales, etcétera. Si bien es cierto que estas necesidades no necesariamente se presentaron

al mismo tiempo, la mayoría comenzó a surgir con el crecimiento del área, pues cada vez se desarrollaban más cursos, había más alumnos y el seguimiento se hacía cada vez más complejo; así como la administración de las calificaciones de cada uno de ellos.

Esto se incrementó aún más al aceptar solicitudes de empresas e instituciones que deseaban capacitar en línea a sus empleados. Los nuevos proyectos obligaron a atender y diseñar la manera de atender las necesidades que surgieron. Por ello, estas necesidades se agruparon en las siguientes categorías:



Figura 2. Categorías de las necesidades que requerían atención

El modelo de desarrollo

El desarrollo de cursos se realiza a través de un modelo propio, basado en competencias laborales, el cual fue creado para que cada curso pudiera ser impartido independientemente del medio de distribución: LMS, CD, SCORM, etcétera. Esto implica que los cursos deben ser integrados de manera independiente, utilizando diversas herramientas y manteniendo un estilo homogéneo, tanto en su estructura como en su presentación.

En los primeros cursos esta estructura se mantenía homogénea debido a los pocos cursos existentes, pero con el incremento de los desarrollos la tarea se volvió complicada debido al aumento de materiales, estructuras y personas involucradas, lo cual desembocó en cursos muy diferentes unos de otros, supuestamente basados sobre los mismos principios del modelo de cursos. Quienes editaban los archivos hacían ajustes no contemplados en los estándares establecidos para el curso y los materiales.

Sin embargo, no solo la integración de cursos se volvió compleja, la administración de estos cursos y sus materiales se convirtió en una tarea cada vez más complicada y muy compleja: ¿Dónde está el curso X? ¿Quién lo tiene? ¿Cuándo se desarrolló? De manera recurrente surgía una pregunta: ¿Tenemos algún material que se pueda reutilizar para el nuevo curso? Una sola pregunta que implicaba la necesidad de tener todos los cursos, categorizados junto a todos sus materiales y disponibles en tiempo y forma para todo quien lo solicitara. Situación difícil si consideramos que un curso se compone, en promedio, al menos de 40 archivos.

LMS

Durante los primeros dos años de impartición de cursos se utilizó ALUNAM, un LMS de desarrollo propio de la DGTIC. En este LMS se realizó la adaptación de modelo de cursos al formato de este LMS, todos los cursos y sus materiales se alojaron en esta plataforma en desarrollo con prestaciones muy básicas. Durante este tiempo se utilizó como un repositorio de cursos, a partir de los cuales se clonaban los nuevos cursos que se iban a impartir, y de ser necesaria alguna actualización se realizaba en el curso original para que estuviera disponible en las nuevas clonaciones. Lo que llevaba a generar un gran número de copias que ocupaban mucho espacio:



Figura 3. Imagen del LMS ALUNAM

Luego de dos años el soporte a este LMS finalizó, y con ello surgió la necesidad de migrar a uno nuevo. El nuevo LMS elegido fue Moodle, pero no existía ninguna compatibilidad entre ALUNAM y Moodle, por lo cual se requirió de un reajuste del modelo de desarrollo al nuevo LMS con mayores prestaciones, con lo cual se tuvieron que migrar todos los cursos desde el LMS anterior (ALUNAM) al nuevo LMS elegido: Moodle, en aquel entonces 1.9:

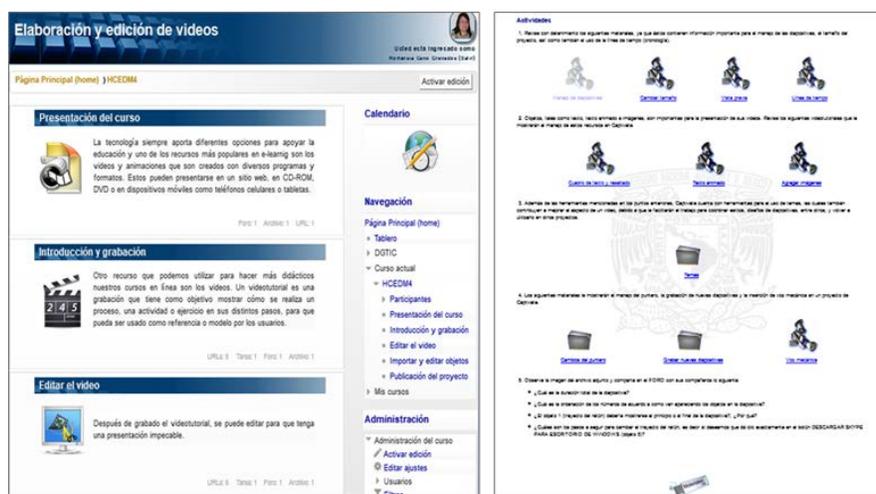


Figura 4. Imágenes de Moodle

Con el paso de los años surgió la necesidad de actualizar este LMS a una versión más reciente, pero a pesar de que ser el mismo LMS las nuevas versiones 2.X habían realizado cambios mayores respecto de las anteriores; aunque esto no implicaba una nueva readaptación de la estructura de los cursos, sí requirió de algunos ajustes para la nueva versión del LMS. A partir de estos contratiempos se acordó que el modelo de desarrollo de los cursos tenía que ser independiente de LMS, es decir, un cambio en el LMS no debería implicar una readaptación, sino únicamente una implementación de un curso en el LMS sin ningún, o casi, contratiempo.

Seguimiento de participantes

El seguimiento de los participantes implica un monitoreo continuo sobre las actividades que se realizan dentro del LMS donde se aloja el curso. Mencionamos participantes porque no solo se monitorea a los alumnos, sino también a los asesores, porque también de ellos depende el correcto funcionamiento del curso. Algunas de las actividades que se monitorean para los alumnos son las siguientes:

- Acceso regular al curso. Los alumnos deben ingresar de forma regular y al menos cada dos días, pues se ha observado que si un alumno deja de ingresar por más de dos días es muy probable que se atrase en las actividades y no finalice el curso
- Entrega de actividades. Realización o no las actividades propuestas en el curso
- Avance del curso. Se revisa que los alumnos entreguen las actividades de acuerdo a la planeación del curso, esto trata de evitar que el día del curso se entregue todo

Respecto de los asesores tenemos las siguientes:

- Acceso regular al curso. Los asesores deben de ingresar al menos una vez cada día para calificar o resolver las dudas que surjan en el curso que les fue asignado

- Tiempo de calificación. Se requiere que los asesores califiquen dentro de los primeros tres días después de la entrega del alumno

Se calcula un Avance de curso, para esto se revisa que los alumnos entreguen las actividades de acuerdo a la planeación del curso; esto trata de evitar que el día del curso se entregue todo. Y además permite conocer cuando un curso comienza a atrasarse para tomar las acciones correctivas necesarias. Aunque no parecen muchas las tareas que se monitorean, esto se puede volver complejo cuando se tienen muchos cursos impartiendo al mismo tiempo, por ejemplo 30 grupos con un promedio de 15 alumnos durante cuatro semanas puede convertir esta tarea en una labor muy larga, compleja y tediosa; debemos tomar en cuenta que esto se debe realizar diariamente.

Administración escolar

La administración escolar es un área administrativa independiente al desarrollo de cursos en línea, la cual se encarga de realizar la planeación y programación de los cursos. Sus actividades se enfocan principalmente en tres aspectos: cursos, alumnos y asesores como observa en la siguiente figura:

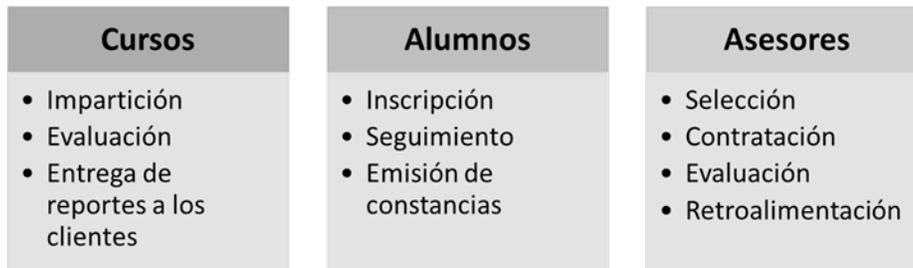


Figura 5. Actividades de la administración escolar

Para varias de estas actividades se requieren trabajar con el LMS o el Sistema de Administración de Educación Continua (SAEC) de la DGTIC. Cuando los cursos son contratados por instituciones o empresas se deben generar reportes detallados que solicita el cliente, y que se establecen en las obligaciones del convenio. Esta tarea

se vuelve pesada cuando se debe reportar cada grupo y los comportamientos de cada alumno como ha sido el caso de algunos proyectos.

Entorno virtual

Todas las necesidades descritas antes permitieron comenzar el desarrollo de distintas herramientas que tenían el propósito de resolver la mayor cantidad de los problemas detectados, los principales sistemas desarrollados fueron:

- SCUDEL para la integración de cursos
- Moodle como LMS
- SMAC para el monitoreo de alumnos
- SAEC para la administración escolar
-

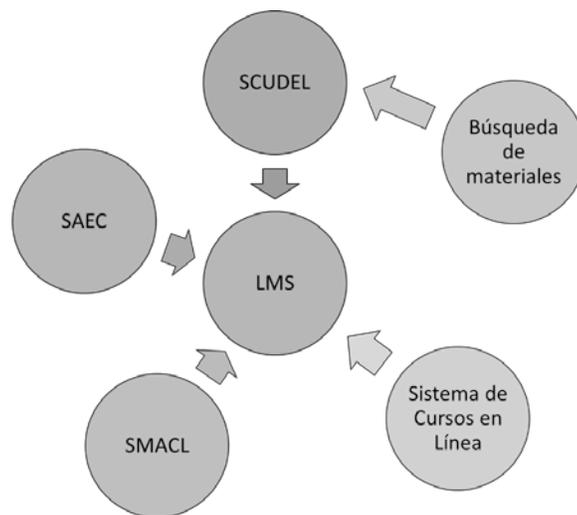


Figura 6. Sistemas desarrollados para cursos en línea.

SCUDEL

La Sistematización para la Creación de Unidades Didácticas En Línea es una herramienta desarrollada con el propósito de sistematizar la integración de cursos, bajo el modelo de desarrollo de cursos que se utiliza, a través de ella se construyen las unidades didácticas de cada curso y alojan los materiales correspondientes:



Figura 7. SCUDEL

Este sistema funciona como repositorio de materiales de los cursos, a través de las herramientas de búsqueda se pueden encontrar materiales de cualquier curso susceptibles de ser reutilizados:

Num.	Categoría	Curso	Tema	Recurso	Tipo
1	SEP	Módulo de herramientas contables y administrativas 2013	Operaciones con registros	Filtros	Documento
2	Hojas de cálculo	Taller de manejo de bases de datos con Excel	Operaciones con Registros	Filtros	Documento
3	Hojas de cálculo	Técnicas avanzadas con Excel 2010	Herramientas para el manejo de Bases de Datos	Filtros	Documento
4	Cursos cortos	Tablas y gráficos dinámicos con Excel 2010	Tablas dinámicas	Filtros	Documento

Figura 8. Búsqueda de materiales

En la actualidad en esta herramienta se realiza la integración de todos los cursos desarrollados, y funciona como repositorio de los cursos y sus materiales. Una vez que un curso ha sido integrado la herramienta devuelve un paquete listo para ser implementado en el LMS correspondiente.

Moodle

Este LMS fue elegido como la plataforma de impartición de cursos en sustitución del LMS ALUNAM. Desde entonces se han utilizado tres versiones: 1.9, 2.4 y actualmente la 2.9. Como se mencionó arriba uno de los mayores problemas encontrados fue la adaptación del modelo de desarrollo de cursos a este LMS. Sin embargo, desde la entrada en funcionamiento de SCUDEL el LMS se ha convertido en el punto de interacción del curso y de los participantes (asesores y alumnos).

En este LMS se han desarrollado plantillas de cursos (estructuras nucleares) que permiten la implementación de los cursos integrados desde SCUDEL en poco tiempo, en lo actual se puede implementar un curso (previamente integrado) en el LMS en menos de una hora. La independencia de los cursos del LMS ha permitido realizar las transiciones entre versiones con relativa facilidad. Además de permitir tener operando varias plataformas LMS para los diversos proyectos de la institución: cursos abiertos a todo el público y proyectos especiales de capacitación. De forma sencilla podríamos decir que Moodle es alimentado con los cursos integrados por SCUDEL:

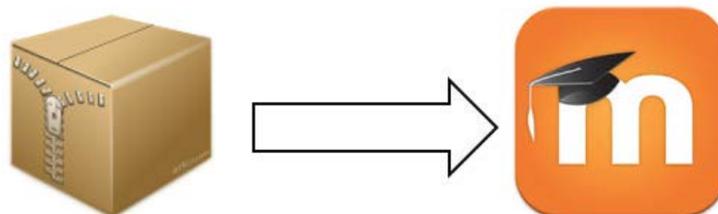


Figura 9. Desde SCUDEL a Moodle

SMACL

El seguimiento y monitoreo de los cursos en línea es una labor primordial durante su impartición, pues a través de este seguimiento es posible la detección de posibles contratiempos por parte de los alumnos e incluso de los mismos asesores:



Figura 10. Seguimiento personal

A pesar de que los sistemas LMS proporcionan todo tipo de información para realizar un seguimiento puntual de cualquier actividad dentro del curso, este seguimiento hacia los participantes puede ser una labor compleja por la cantidad de actividades y participantes involucrados durante su impartición.

Esta incapacidad de realizar un seguimiento en tiempo y forma propició el desarrollo de una sistematización. El Sistema de Monitoreo Automático de Cursos en Línea ha permitido realizar esta labor de monitoreo de manera automática, a través de esta sistematización se puede monitorear cada uno de los cursos y detectar a tiempo posibles problemas: atraso, deserción, inasistencia, etcétera. Este SMACL utiliza los datos recopilados por los participantes del curso en el LMS, los procesa y entrega a las áreas encargadas de realizar este seguimiento:

INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN

1. 05-septiembre-2016_IntroducciónProgramación_wsx, este curso va en la semana **5 de 6**. Para esta semana el avance esperado correspondiente es del **67%** del total del curso y en este momento tiene un avance real del **52%**.
(Dé clic para ver los detalles).

o Juan Carlos. (Accedió hace unas horas)

Acceso	3
Foros	7
Evaluaciones	6

Figura 11. Ejemplo de resumen diario de un curso

Este monitoreo automático no solo ha permitido tener la información de cada curso a tiempo, sino también ha sido posible procesar la información obtenida para obtener analíticas del aprendizaje, las cuales se utilizan para evaluar las planeaciones del curso, actividades, tiempos, etcétera. Los cuales pueden ser actualizados con el propósito de mejorar la experiencia de aprendizaje de los alumnos, a través de la actualización de los temarios, tiempos e incluso, las actividades del curso. Actualmente el SMACL se han integrado en todos los LMS que operan cursos dentro de la coordinación:



Figura 12. SMACL

SAEC

La tarea principal en el caso de la administración escolar fue realizar las adaptaciones necesarias para el Sistema de Administración Escolar de Cursos (SAEC), el cual fue diseñado originalmente para administrar cursos presenciales y funcionara para la administración de cursos en línea. Desarrolló a partir de estas funciones adicionales para manejar automáticamente los calendarios de cursos, las preinscripciones, inscripciones y hasta el resguardo de las calificaciones de las calificaciones obtenidas por los alumnos:



The screenshot shows the SAEC web interface. At the top, it says "Cursos en línea. Administración" and "tic.unam.mx". Below that, there's a section for "Administración" with a dropdown menu for "Fechas de inicio de cursos" set to "17/oct/2016" and a "Regresar" button. A banner indicates "Inicio del periodo: 17/10/2016". The main content is a table with the following data:

No	Clave de grupo	Curso	Fecha de inicio	Semanas	Ver lista
1	137930	Aplicaciones financieras con EXCEL	17/10/2016	4	Ver
2	137932	Combinación de correspondencia con WORD	17/10/2016	1	Ver
3	137944	Desarrollo de aplicaciones con ACCESS	17/10/2016	5	Ver
4	137951	Dibujando con PowerPoint	17/10/2016	2	Ver
5	137950	Edición de publicaciones editoriales con INDESIGN	17/10/2016	7	Ver
6	137963	Elaboración de gráficos con EXCEL	17/10/2016	1	Ver
7	137968	Elaboración de páginas web con XHTML	17/10/2016	4	Ver
8	137972	Elaboración de plantillas y temas con POWERPOINT	17/10/2016	1	Ver
9	137987	Exposiciones escolares con POWERPOINT	17/10/2016	1	Ver
10	137991	Hoja de cálculo EXCEL	17/10/2016	6	Ver

Figura 13. SAEC

Se implementó la comunicación entre este sistema (SAEC) con el LMS en turno, lo cual trajo como ventajas la homogenización de datos entre los dos sistemas, así como la minimización de errores respecto de la inscripción de alumnos en los cursos que les corresponden: tiempos, grupos, etcétera:

The screenshot shows a web interface for 'Cursos en línea' on 'tic.unam.mx'. The main heading is 'Alumnos inscritos'. Below it is a date selector set to '17/oct/2016'. A message states: 'A continuación se muestran los cursos con algún alumno inscrito.' Below this is a table with the following data:

Num	Curso	Inscritos	CSV
1	Hoja de cálculo EXCEL	1	<input type="checkbox"/>
2	Macros con EXCEL	1	<input type="checkbox"/>
3	Técnicas avanzadas con Excel	1	<input type="checkbox"/>

Below the table is a button labeled 'Inscribir usuarios'.

Figura 14. Inscripción de alumnos

Principales retos

A pesar de haber cubierto las principales necesidades con el desarrollo de los sistemas mencionados antes existen retos que deben ser cubiertos para continuar con el óptimo desarrollo e impartición de los cursos en línea. Entre los principales retos podemos mencionar los siguientes:

- Optimizar la reutilización de materiales
- Comunicación completa entre los sistemas
- Procesamiento automático de las analíticas del aprendizaje

Optimizar la reutilización de materiales

El sistema de integración de cursos (SCUDEL) cuenta con módulo que permite realizar búsquedas de los materiales en el repositorio. Sin embargo, esta búsqueda todavía es manual, el integrador tiene que acceder al módulo y buscar el material requerido a través de las opciones habilitadas. Sin embargo, el reto principal de este módulo es integrarlo directamente en la herramienta de carga de materiales, es decir, no debe ser necesario acceder al módulo de búsqueda, sino solamente pedir la carga directa del archivo buscado, mientras se realiza la integración de la unidad didáctica. Esta integración completa de la búsqueda en la realización de las unidades didácticas reduciría la complejidad en la integración de materiales de

dichas unidades y se podrían obtener analíticas respecto de los materiales didácticos más utilizados en los cursos desarrollados, lo cual podría sugerir temas e incluso el desarrollo de cursos completos basados en los temas de los materiales más utilizados.

Comunicación completa entre los sistemas

Cada uno de los sistemas desarrollados alrededor del desarrollo e impartición de cursos cumple con una función específica. Está desarrollado para cubrir las necesidades particulares detectadas. Juntos permiten el óptimo desempeño de las diferentes fases que se requieren para llevar un curso en línea a un buen funcionamiento, desde la planeación y desarrollo hasta la adecuada impartición:



Figura 15. Fases del desarrollo de un curso en línea

En varios procesos la comunicación entre estos sistemas se realiza de manera manual, es decir, se utiliza un sistema para obtener un producto y luego es necesario llevar este producto al siguiente sistema para continuar con el proceso del curso en línea. Es por ello que uno de los principales retos es la comunicación automática entre los sistemas, de manera que los productos de cada uno de ellos lleguen de manera automática al siguiente sistema y continuar el proceso con la mínima intervención del personal a cargo.

El ejemplo más claro de este reto es la comunicación entre el sistema de integración (SCUDEL) con el LMS (Moodle), de manera que cuando el diseñador instruccional termine la integración de un curso en SCUDEL este sistema sea capaz de realizar la implementación de este curso, recién integrado, en Moodle; lo cual permitiría tener implementado el curso en unos cuantos minutos, listo para ser impartido en ese momento.

Procesamiento automático de las analíticas del aprendizaje

Una de las ventajas de utilizar el sistema de monitoreo (SMACL) es la posibilidad de obtener analíticas del aprendizaje a través de los parámetros de monitoreo configurados. Este monitoreo permite entre otras conocer la evolución diaria de un curso, las cuales en todos los casos se guardan para luego ser procesadas y obtener la información necesaria para tomar las decisiones respecto de las planeaciones de los cursos, el perfil de los alumnos e incluso las actividades de cada curso.

El procesamiento de los datos obtenidos por el monitoreo se realiza de manera manual, es decir, se deben descargar los datos para ser procesados en una aplicación de escritorio. Esta forma de obtener la información provoca retrasos en la entrega de esta a las áreas correspondientes, por ejemplo, luego de terminar un curso se pueden tardar hasta una semana para entregar la información procesada y que esta pueda ser utilizada.

Por ello es necesaria una automatización en el procesamiento de esta información, con el propósito que este procesamiento sea casi instantáneo y que además pueda utilizar los datos de cursos anteriores, no solo para tener un histórico de ellas, sino para realizar comparaciones que permitan detectar cuando un curso comienza a presentar problemas, ya sea por falta de actualización, cambios en los perfiles de los alumnos, de los materiales, etcétera.

Conclusiones

Durante diez años se han desarrollado e impartiendo cursos en línea, donde la Coordinación de Educación Continua a Distancia ha encontrado diversas necesidades que han ido aumentando con la cantidad de cursos y alumnos cada año. En un principio para los pocos cursos y alumnos con los cuales se inició el desarrollo e impartición de cursos en línea, el LMS fue suficiente para satisfacer las necesidades del área. Sin embargo, a medida que se incrementaron los desarrollos e incluso los alumnos las herramientas que proporcionaban los LMS comenzaron a resultar ineficientes, pues sea porque no estaban desarrolladas para ello o por la inexperiencia en el manejo, o incluso porque las herramientas no estaban lo suficientemente evolucionadas.

Por esta razón se tuvieron que identificar las diferentes necesidades que se presentaban en los desarrollos e impartición de los cursos en línea, dichas necesidades no siempre surgieron al mismo tiempo, sino que fueron presentándose de acuerdo al crecimiento de cada proceso. En este caso los sistemas fueron desarrollados o adaptados en el siguiente orden:

1. SAEC. Adaptado para realizar la administración escolar de los cursos en línea
2. LMS. Elección de Moodle como LMS principal para la impartición de cursos, en este sistema se adaptó del modelo didáctico de desarrollo de cursos en línea
3. SCUDEL. Sistematización para la integración de las unidades didácticas. Este sistema funciona también como repositorio de materiales de cursos en línea
4. SMACL. Monitoreo, seguimiento y analíticas del aprendizaje de los cursos en línea que se imparten

A pesar de estos desarrollos no todo está solucionado, quedan muchos retos que podrían optimizar aún más los procesos, pues actualmente el intercambio de información entre estas herramientas y los destinatarios se realiza de manera manual, lo cual continúa ocasionando cuellos de botellas respecto de los tiempos que deben ser entregados los resultados de cada sistema. Por lo cual el mayor reto en el corto plazo es realizar la integración completa de todos estos desarrollos, para que puedan trabajar juntos de manera automática, intercambiar información y proporcionar la información adecuada en tiempo forma a las áreas correspondientes; cada uno realiza una tarea específica, pero juntos proporcionan un ambiente virtual para los cursos de la Coordinación de Capacitación Continua a Distancia.

Referencias bibliográficas

- Acuña Limón, A. (2008). *Diseño Instruccional Multimedia, herramientas de aprendizaje para la generación digital*. México: Mixel Consulting e Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Adair , M., Fracchia, C., Allan, C. & et al. (junio de 2016). *SEDICI. Repositorio Institucional de la UNLP*. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/53369>
- Cano Granados, H., Llanos Navarrete, S. y Zárata Pérez, A. (2012). La tutoría en el e-learning. La experiencia en la capacitación en TIC. *Simposium Psicopedagogía en la Educación a Distancia: Investigación y práctica* (12). México: UNAM.
- Díaz Barriga, A. y Aguilar, J. (1990). Teorías del aprendizaje en el diseño de programas instruccionales apoyados por computadora. *Revista Mexicana de psicología* (7). México.
- García Aretio, L. (2006). *La Educación a distancia*. Barcelona, España: Ariel Educación.

- Gros, B. (1997). *Diseño y programas educativos. Pautas pedagógicas para la elaboración de software*. Barcelona, España: Ariel Educación.
- Guerrero, T. y Flores, H. (2009). *Teorías del aprendizaje y la instrucción en el diseño de materiales didácticos informáticos* (13), 45. Venezuela: Educere.
- Hellriegel, D., Jackson, S. E. & Slocum, J. W. (2002). *Administración. Un enfoque basado en competencias*. México: Thomson.
- Kaplún, G. (s.f.). *Aprender y enseñar en tiempos de Internet. Formación profesional a distancia y nuevas tecnologías*. Montevideo: CINTERFOR/OIT.
- Ortiz F., L. (junio de 2007). *Dialnet*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2310325>
- Reigeluth, C. (1999). *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción. (Parte I)*. España: Aula XXI Santillana.
- Siemens, G. (2004). *Conectivismo: una teoría de aprendizaje para la era digital*. Recuperado de [http://www.diegoleal.org/docs/2007/Siemens\(2004\)-Conectivismo.doc](http://www.diegoleal.org/docs/2007/Siemens(2004)-Conectivismo.doc)
- Universidad a distancia de Madrid (2007). *Libro de Buenas Prácticas de e-learning*. Recuperado de <http://www.buenaspracticass-elearning.com/>

Ilustraciones

Figura 1. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Sistema de Administración Escolar de la DGTIC.	5
Figura 2. Categorías de las necesidades que requerían atención	6
Figura 3. Imagen del LMS ALUNAM.	8
Figura 4. Imágenes de MOODLE	8
Figura 5. Actividades de la administración escolar.	10
Figura 6. Sistemas desarrollados para cursos en línea.	11
Figura 7. SCUDEL	12
Figura 8. Búsqueda de materiales.	12
Figura 9. Desde SCUDEL a MOODLE	13

Figura 10. Seguimiento personal	14
Figura 11. Ejemplo de resumen diario de un curso.....	15
Figura 12. SMACL.....	15
Figura 13. SAEC	16
Figura 14. Inscripción de alumnos	17
Figura 15. Fases del desarrollo de in curso en línea	18
Referencias	21