



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica
Superior d'Enginyeria
Informàtica

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica
Universitat Politècnica de València

Análisis comparativo de LMS

Proyecto Final de Carrera

Ingengería Informática

Autor: Rafa Sanchis Albelda

Director: José Luis Poza Luján

4 de Septiembre de 2013

Resumen

Existen multitud de soluciones LMS en el mercado, y gran cantidad de escenarios donde estos programas pueden aportar herramientas que mejoren los procesos docentes e incluso ser la base alrededor de la que construir nuevos procesos para la formación no presencial.

Colegios, institutos, universidades, academias, empresas, ONGs... son muchos los usuarios potenciales de un LMS, en cambio los análisis que existen acostumbran a considerar escenarios muy concretos (principalmente universidades que los realizan un estudio antes de escoger e implantar uno de ellos), a estar desfasados o a ser muy superficiales.

Este proyecto pretende realizar un análisis entre las soluciones LMS más usadas y actualmente más relevantes, ofreciendo no sólo los resultados del análisis sino un método para, a partir de las características aquí evaluadas, valorar los LMS analizados en base a las variables propuestas o definiendo las que resulten necesarias en cada caso.

El proyecto empieza realizando una introducción a la docencia e internet, cual ha sido la evolución histórica y cuáles son las perspectivas de futuro, dedicando especial atención a las soluciones LMS. A continuación se revisan los LMS más importantes y entre estos se selecciona los más relevantes: Moodle, Sakai Project y Blackboard.

Se detalla el entorno de pruebas utilizado y se instalan y prueban los LMS seleccionados, los resultados se muestran en diferentes tablas y las impresiones y detalles de cada característica probada se detallan en la descripción de los procedimientos.

Para completar el trabajo se propone un método que permite valorar, a partir de las características evaluadas, diferentes variables del sistema y se realiza el análisis usando como variables la usabilidad, el coste y el tiempo. Buscando aportar resultados más útiles, se analizan los escenarios que representan las cotas superior e inferior de uso de un LMS.

Palabras clave: Learning Management System, LMS, Moodle, Sakai, Blackboard, virtualización, docencia, e-learning.

Índice de contenidos

Contenido

Índice de figuras	9
Índice de tablas.....	11
1. Introducción	13
1.1. Motivación	13
1.2. Objetivos	14
1.3. Descripción	14
2. Estudio de la cuestión.....	15
2.1. Introducción	15
2.2. Docencia y relación con “sitios web”	15
2.2.1. Docencia, características.....	15
2.2.2. Aplicaciones web, evolución histórica	18
2.2.3. Perspectivas en el uso de aplicaciones web	21
2.3. Gestores de contenidos (CMS).....	23
2.4. Learning Management Systems (LMS)	27
2.4.1. LMS, CMS y LCMS.....	27
2.4.2. Beneficios del uso de un LMS o LCMS	27
2.4.3. Funcionalidades	28
2.4.4. Perspectivas	29
2.5. Conclusiones	30
3. Evaluación	31
3.1. Introducción	31
3.2. Proceso de prueba.....	31
3.2.1. Máquinas virtuales	31
3.3. LMS a prueba.....	32
3.3.1. Parámetros de decisión.....	33
3.3.2. Evaluación de la relevancia de los diferentes LMS.....	33
3.3.3. Descripción de los LMS probados	35
3.4. Análisis de los LMS.....	37
3.4.1. Requisitos previos.....	37
3.4.2. Instalación	39
3.4.3. Gestión administrativa	41
3.4.4. Uso de la plataforma	43

3.4.5.	Herramientas de comunicación.....	44
3.4.6.	Creación de cursos y herramientas disponibles	46
3.4.7.	Herramientas de evaluación	50
3.4.8.	Herramientas de calificación	51
3.4.9.	Documentación disponible	52
3.5.	Conclusiones	53
4.	Descripción de los procedimientos.....	55
4.1.	Introducción	55
4.2.	Virtualización.....	55
4.3.	Sistemas de pruebas	58
4.3.1.	Instalación	58
4.4.	Pruebas Moodle	60
4.4.1.	Instalación	60
4.4.2.	Crear un curso en Moodle.....	60
4.4.3.	Creando y/o añadiendo contenido al curso	61
4.4.4.	Herramientas del curso	63
4.4.5.	Evaluación.....	71
4.5.	Pruebas Sakai Project	76
4.5.1.	Instalación	76
4.5.2.	Crear un curso en Sakai Project.....	76
4.5.3.	Creando y/o añadiendo contenido al curso	77
4.5.4.	Herramientas del curso	80
4.5.5.	Evaluación.....	86
4.5.6.	Gestión de usuarios y grupos	89
4.6.	Pruebas Blackboard	90
4.6.1.	Instalación	90
4.6.2.	Blackboard como red social	90
4.6.3.	Crear un curso en Blackboard	90
4.6.4.	Creando y/o añadiendo contenido al curso	91
4.6.5.	Herramientas del curso	93
4.6.6.	Evaluación.....	98
4.6.7.	Gestión de usuarios y grupos	102
4.7	Conclusiones	104
5.	Asesoramiento	105
5.1.	Introducción	105
5.2.	Evaluación de los LMS.....	105

5.2.1.	Características y variables	105
5.2.2.	Evaluación de los LMS.....	106
5.2.3.	Recomendaciones para cotas inferior y superior	107
5.3.	Conclusiones	110
6.	Conclusiones.....	111
6.1.	Aportaciones	111
6.2.	Trabajo futuro.....	111
	Bibliografía	113

Índice de figuras

Figura 1: Proceso enseñanza aprendizaje.....	18
Figura 2: Mapa de la web 2.9 de internality.com.....	20
Figura 3: Ubuntu ejecutándose en la máquina virtual.....	31
Figura 4: Resultados por Nombre.....	34
Figura 5: Resultados por Nombres + "LMS".....	34
Figura 6: Resultados en la búsqueda de libros.....	35
Figura 7: Hipervisor tipo 1.....	57
Figura 8: Hipervisor tipo 2.....	57
Figura 9: Curso en formato semanal.....	61
Figura 10: Listado de actividades y recursos disponibles.....	62
Figura 11: Editor WYSIWYG.....	63
Figura 12: Nueva entrada en una base de datos.....	64
Figura 13: Editor de plantillas de presentación de una base de datos.....	65
Figura 14: Glosario de ejemplo.....	67
Figura 15: Fases de un taller.....	69
Figura 16: Listado de alumnos en la ventana de calificación de tareas.....	69
Figura 17: Comparación de dos versiones de una página de wiki con los cambios destacados.....	70
Figura 18: Ejemplo de rúbrica utilizada para evaluar un taller.....	73
Figura 19: Formulario de creación de una guía de evaluación.....	74
Figura 20: Vista de una parte del listado de permisos con los iconos de alerta en algunos de los permisos.....	75
Figura 21: Vista de los recursos de un curso.....	78
Figura 22: Editor WYSIWYG de Sakai Project.....	80
Figura 23: Ventana de chat.....	80
Figura 24: Formulario de envío de correo interno.....	82
Figura 25: Una de las ventanas de visualización de estadísticas de uso.....	83
Figura 26: Índice de foros.....	84
Figura 27: de intervenciones de un usuario en los foros.....	85
Figura 28: Herramienta para subir un nuevo podcast.....	86
Figura 29: Aspecto de un curso recién creado.....	91
Figura 30: Editor WYSIWYG de BlackBoard.....	93
Figura 31: Editor de fórmulas.....	93
Figura 32: Ventana de calificación de la actividad de un alumno en el foro.....	94
Figura 33: Detalle del listado de otros blogs.....	95
Figura 34: Formulario de creación de un correo de voz.....	97
Figura 35: Ejemplo de calificación usando una rúbrica.....	100
Figura 36: Elementos pendientes de calificar en el centro de calificaciones.....	101
Figura 37: Herramienta para seleccionar y ponderar las columnas usadas en el cálculo de la nota media.....	102

Índice de tablas

Tabla 1: Relevancia de los diferentes LMS	33
Tabla 2: Características relativas a los requisitos precios a la instalación.....	38
Tabla 3: Características relativas a la instalación de los LMS.	40
Tabla 4: Características relativas a la gestión académica.....	42
Tabla 5: Características relativos al uso de los LMS.	43
Tabla 6: Características relativas a las herramientas de comunicación incluidas en los LMS.....	45
Tabla 7: Características relativas a la creación de cursos y las herramientas disponibles en cada LMS.	49
Tabla 8: Características relativas a las herramientas de evaluación de los LMS.	50
Tabla 9: Características relativas a las herramientas de calificación de los LMS.	51
Tabla 10: Características relativas a la documentación disponible para cada LMS.	52
Tabla 11: Resultados de la evaluación de los LMS.....	106

1. Introducción

1.1. Motivación

El proyecto final de carrera es el último paso de un camino largo y no siempre agradable. Durante los últimos años he estudiado y aprendido muchas cosas, pero en general he tenido la impresión de que los contenidos eran muy teóricos, muy técnicos y que muchas veces se presentaban como pequeños nichos, independientes y completamente aislados.

Me apasiona la informática porque está intrincada con mi vida y con la de la mayoría de la gente y porque cada vez lo va a estar más. Me interesan las posibilidades que ofrece para mejorar aquello que hacemos día a día, para hacerlo más cómodo, más rápido y mejor. Desgraciadamente poco de esto se ve durante la carrera.

También me interesa la educación, creo que debería interesarnos a todos, primero, porque dedicamos a ella muchos años y segundo, porque es, en mi opinión, el único medio para cambiar las sociedades en que vivimos, la única vía para mejorar y solucionar la mayoría de los problemas (incluidos los problemas políticos).

La intersección de ambas parece un buen lugar para empezar a buscar un proyecto interesante, que me permita trabajar desde la ingeniería, pero evitando las miradas exclusivamente técnicas, que sea útil y que me permita trabajar en aspectos teóricos y prácticos.

Los Learning Management Systems existen desde hace años, están establecidos en el mercado y se usan ampliamente, son uno de los muchos ejemplos de tecnología al servicio del día a día, un ejemplo de aquello que la informática puede hacer por los estudiantes y los docentes.

Durante los últimos años he usado a diario PoliformaT, el LMS de la Universitat Politècnica de Valencia, y siendo sincero, creo que está bastante lejos de ser perfecto. Las opiniones de otros alumnos y algunos profesores que trabajan a diario con diferentes LMS acostumbran a ser aún peores que la mía, entre malas y horribles, parece que nadie está contento con el LMS que usa, incluso muchos añoran los sistemas anteriores (cada uno diferente pero todos muchísimo más limitados).

Para un amante de la tecnología capaz de imaginar las posibilidades que esta puede ofrecer a la docencia, este odio parece casi un insulto, pero por desgracia es totalmente comprensible. En general los sistemas informáticos modelan la realidad para poder trabajar con ella, también en cierta forma lo hace los LMS y una realidad tan amplia como la educación, con tantos puntos de vista, métodos y procedimientos como profesores existen es difícil de modelar. Encontrar un sistema bastante maleable para

adaptarse a todos los usuarios y al mismo tiempo suficientemente simple para que cualquiera, aunque tenga pocos conocimientos informáticos, pueda usarlo es una tarea complicada.

En este contexto, me parece interesante hacer una revisión de los LMS más usados y probar cuáles son sus capacidades, sus puntos fuertes y aquellos aspectos en que necesitan mejorar. Este estudio permitirá, a quienes dudan entre diferentes LMS, ver que capacidades tiene cada uno, que usos va a poder darle y cual se ajusta mejor a su contexto y sus necesidades.

Personalmente, el proyecto me permitirá aprender cómo realizar un trabajo de consultoría desde la perspectiva de la ingeniería, algo que queda fuera de los temarios estudiados y que es, al menos para mí, una interesante salida profesional.

1.2. Objetivos

1. Analizar la situación del mercado de LMS y buscar las diferentes alternativas existentes.
2. Diseñar entornos de pruebas para los diferentes LMS analizados.
3. Seleccionar los sistemas más relevantes y analizarlos en detalle.
4. Formular unos criterios de evaluación de los sistemas.
5. Evaluar los diferentes LMS en función de los criterios creados.

1.3. Descripción

En el capítulo 2 se realiza un breve repaso sobre que es la docencia, las posibilidades que Internet le ha ofrecido y le ofrece actualmente y se revisan las capacidades de un sistema LMS.

En el capítulo 3 se presentan las plataformas disponibles, se seleccionan y analizan las más relevantes y se detallan los resultados de dicho análisis.

En el capítulo 4 se detallan los entornos de prueba utilizados y las diferentes herramientas y funcionalidades probadas en cada sistema, detallando sus aspectos más y menos interesantes.

En el capítulo 5 se presenta el análisis realizado en base a las pruebas, los criterios de análisis y las recomendaciones

2. Estudio de la cuestión

2.1. Introducción

El estudio de la cuestión revisa las bases sobre las que se desarrolla el proyecto para situar al lector y ofrecer un contexto. Revisamos el concepto de docencia y de aplicación web para ver como se han relacionado anteriormente y que perspectivas de futuro tienen. Después nos centramos en los gestores de contenido y profundizamos en los orientados a la docencia, los Learning Management Systems (LMS), el tema central del proyecto, damos un vistazo a sus posibilidades y las perspectivas de futuro que tienen.

2.2. Docencia y relación con “sitios web”

2.2.1. Docencia, características

La docencia como indica el diccionario de la RAE supone el ejercicio de la enseñanza y esta se define entre otros como la acción y efecto de enseñar o como el sistema y método para dar instrucción.

docencia.

1. f. Práctica y ejercicio del docente.

docente.

(Del lat. *docens*, *-entis*, part. act. de *docēre*, enseñar).

1. adj. Que enseña. U. t. c. s.
2. adj. Perteneciente o relativo a la enseñanza.

enseñanza.

1. f. Acción y efecto de enseñar.
2. f. Sistema y método de dar instrucción.
3. f. Ejemplo, acción o suceso que sirve de experiencia, enseñando o advirtiendo cómo se debe obrar en casos análogos.
4. f. pl. Conjunto de conocimientos, principios, ideas, etc., que se enseñan a alguien.

La acción de enseñar o en el sistema para enseñar resulta de la interacción de cuatro elementos:

1. Uno o varios profesores o docentes.
2. Uno o varios alumnos o discentes.
3. El objeto de conocimientos.
4. El entorno docente que pone en contacto a profesores y alumnos.

La docencia consiste pues en transmitir el objeto de conocimiento a los alumnos, adoptando los profesores diferentes roles (desde fuentes del conocimiento hasta mero apoyo o consejero del alumno), para poder llevar a cabo esta transmisión se requiere del entorno docente.

Al mismo tiempo, la docencia es un acto de socialización que ayuda a los alumnos en primer lugar a integrarse en el medio social en la educación infantil y primaria y posteriormente, en la educación secundaria y superior, a tomar roles o papeles sociales.

El entorno docente depende, entre otros factores, del tipo de educación. Podemos clasificar la educación en función de muchos aspectos:

-Tipo de educación:

1. Formal, es aquella que se imparte en colegios, institutos o universidades. Se divide en:
 - a. Educación infantil.
 - b. Educación primaria.
 - c. Educación secundaria.
 - d. Educación superior.
2. No formal, la que se obtiene en cursos, academias e instituciones no regidas por un currículo de estudios particular.
3. Informal, aquella que se obtiene en los ámbitos sociales durante toda la vida de cualquier persona.

-Entorno docente:

1. Educación presencial.
2. Educación semipresencial, combina la formación presencial con los medios telemáticos.
3. Educación no presencial, aquella que se basa exclusivamente en medios telemáticos.

Existen diferentes entornos de docencia, lugares físicos, institucionalizados como escuelas, institutos, o academias, teatros, museos, bibliotecas o informales como la casa, el barrio, una cierta comunidad...

Por otro lado existen espacios virtuales otra vez divididos entre los institucionalizados, enciclopedias, webs formativas, repositorios documentales, plataformas de formación on-line... o informales, páginas web, redes sociales, foros...

Los entornos docentes según los definen Carbó y Català son ecosistemas humanos formados por un conjunto de elementos:

- Factores físicos ecológicos: geográficos, territoriales, ambientales
- El territorio y sus recursos: educativos, sanitarios, asistenciales...
- La red de relaciones sociales: estructura de la población, círculos de amistades, asociativos...
- Factores culturales: normas, valores, historia, tradición, costumbres...

Estos elementos son comunes entre los alumnos en entorno docente físico, pero no necesariamente en un entorno virtual.

El entorno docente requiere de diferentes herramientas, las analógicas son en su mayoría viejas conocidas, libros, enciclopedias, pizarras, fotografías, juegos... Las herramientas digitales en cambio surgen y se renuevan día a día. En muchos casos son digitalizaciones de las clásicas herramientas analógicas (diccionario on-line, fotografías digitales, libros digitales...), en otros se basan en herramientas analógicas a las que la digitalización aporta cambios y nuevas posibilidades (enciclopedia colaborativa como la wikipedia, pizarra digital...), por último, algunas herramientas son completamente nuevas (blogs, teléfonos móviles, tabletas...) y no se integran en sustitución o como complemento de un recurso ya existente sino que requieren un contexto nuevo donde tengan cabida.

Procedimiento enseñanza - aprendizaje

Una de las acepciones de la RAE para enseñanza es como hemos visto “Acción y efecto de enseñar.” para llevar a cabo esta acción necesitamos procedimientos, en el caso de la enseñanza se utiliza el procedimiento enseñanza-aprendizaje.

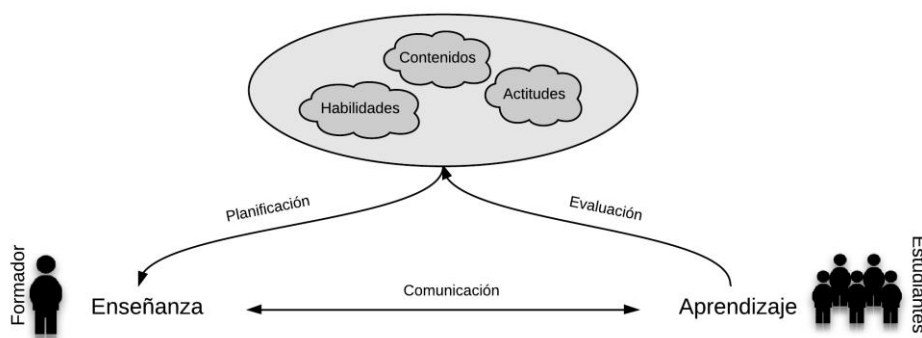


Figura 1: Proceso enseñanza aprendizaje.

Tal y como vemos en la Figura 1 el procedimiento enseñanza - aprendizaje se estructura en diferentes fases:

1. Definición de los contenidos, habilidades y actitudes. Los definimos a partir de los objetivos con que se ha creado el curso.
2. Secuenciación de los contenidos, habilidades y actitudes. Generamos y secuenciamos material docente que será utilizado para impartir los conocimientos.
3. Impartición de los conocimientos. Mediante la comunicación, en base a una metodología docente y a los materiales y la secuenciación definida impartimos los contenidos, habilidades y actitudes a los alumnos.
4. Evaluación. Al finalizar el procedimiento comprobamos que efectivamente los alumnos han conseguido aprender los contenidos, habilidades y actitudes definidas.

Hay otro paso que podríamos definir como transversal, la gestión de todo el proceso, es responsabilidad del profesor y se divide en dos partes: la primera, previa, consistente en definir contenidos, habilidades y actitudes y secuenciarlos; la segunda parte corresponde a la impartición y evaluación del curso.

La primera parte (fases 1 y 2) no requiere de la participación de los alumnos, la segunda (fases 3 y 4) si exige su participación activa. Esta participación podrá ser presencial, semipresencial o no presencial. En cualquier caso, un LMS deberá ser capaz de gestionar todas las fases del proceso (incluida la fase transversal de gestión) para cualquier tipo de formación (presencial, semipresencial, no presencial).

2.2.2. Aplicaciones web, evolución histórica

Aunque las redes de telecomunicaciones y la idea de una red amplia de computadores surge con anterioridad, es en los años 80 cuando con la popularización del modem

cuando aparecen las primeras implementaciones prácticas de esta red amplia. Las primeras BBS (Bulletin Board System) aparecen en 1978 de la mano de Ward Christensen, en 1979 Tom Truscott y Jim Ellis crean Usenet.

En los 90 aparecen la World Wide Web y las tecnologías que forman la Internet moderna y con ellas las primeras webs, a las que podemos llamar webs 1.0. Estas se diseñan en HTML, un lenguaje de hipertexto que mediante etiquetas permite definir el formato de la web, permitiendo que el webmaster les de un aspecto más amigable con facilidad. Estas páginas se caracterizan por ser estáticas, la interacción del usuario con la web se limita a la lectura, sólo el webmaster puede añadir, eliminar o modificar contenidos. Estas páginas permiten mostrar información mediante texto, imágenes, gifs animados, incluso sonido, también se permite incluir hipervínculos que permiten crear una “telaraña” que conecta diferentes páginas con contenidos relacionados y permite “navegar” en la red.

Cuando algunas páginas web crecen en tamaño la cantidad de datos a gestionar y mostrar obliga a buscar métodos más eficaces. Aparecen las primeras webs que utilizan bases de datos para gestionar los contenidos y scripts o programas desarrollados en PHP, Perl, ASP o tecnologías similares que generan dinámicamente las páginas HTML que el usuario visualiza. Al mismo tiempo el desarrollo del DHTML (Dynamic HTML) permite incorporar Scripts que se ejecutan en el lado del usuario (por ejemplo en Javascript) y hojas de estilo CSS que permiten mejorar la estética de las páginas. Estas tecnologías dan lugar a lo que se conoce como web 1.5.

En la conferencia O'Really Media de 2004 se acuña el término web 2.0 para referirse a páginas con una nueva orientación, centradas en el usuario. Las webs 1.0 sólo mostraban información de forma estática y las webs 1.5 la mostraban de forma dinámica pero el centro de esas páginas era el webmaster o el administrador, los usuarios sólo eran aquellos que “desde el otro lado” leían contenido y sumaban uno al contador de visitas. La web 2.0 busca ponerlos en el centro, que los usuarios pasen de simples consumidores de información a creadores o colaboradores en la creación de la misma. Se consideran webs 2.0 las comunidades on-line, los blogs, los agregadores de noticias, las redes sociales o las wikis entre otras.





Figura 2: Mapa de la web 2.0 de internality.com

Estas nuevas webs no utilizan tecnologías nuevas, se basan en las mismas que la web 1.5, así pues el cambio se produce en la visión que se tiene del lector y en los mecanismos con que funciona la página y no en la tecnología en que esta se basa. Aún con las mismas tecnologías, la web 2.0 genera nuevas técnicas de desarrollo como AJAX o el uso intensivo de APIs que permiten incorporar a una web servicios ofrecidos por terceros.

El surgimiento de las webs 2.0 permite nuevos productos y servicios que “democratizan” internet, facilitando notablemente la creación de una página web o un blog, la publicación de videos o incluso la creación de una televisión o radio on-line sin conocimientos técnicos únicamente usando productos o servicios disponibles en la red mediante un registro o una instalación sencilla.

Estas webs evolucionan incorporando nuevas funcionalidades y usos, parten de webs colaborativas o webs donde el usuario puede interactuar en casos concretos (comentarios, votaciones...) hasta convertirse en aplicaciones comparables a sus homólogos de escritorio. Surgen aquí las llamadas aplicaciones web, servicios como Google Drive, que permite trabajar con textos, hojas de cálculo, presentaciones... directamente desde el navegador. Al mismo y tiempo y como consecuencia de las mejoras en las conexiones a Internet, se empieza a utilizar este como lugar de almacenamiento de ficheros, permitiendo realizar copias de seguridad en servidores remotos, compartir ficheros con facilidad o alojar aquellos que hemos generado desde aplicaciones web. Las aplicaciones web y los servicios de almacenamiento son las herramientas básicas que forman “la nube”.

La computación en la nube es un nuevo paradigma que ofrece servicios de computación y almacenamiento a través de internet, el “trabajo pesado” lo realizan servidores remotos pudiendo acceder a ellos desde cualquier ordenador, teléfono, tableta o dispositivo conectado a internet. Estos dispositivos de acceso sólo deben mostrar al usuario los datos finales procesados por el servidor. Las aplicaciones web y la nube no se han popularizado hasta hace pocos años, pero están cambiando radicalmente lo que entendemos por web, por aplicación e incluso por sistema operativo.

Actualmente, muchas de las aplicaciones para teléfonos o tabletas son aplicaciones que trabajan y procesan los datos en la nube y no en el dispositivo donde están instaladas. Y lo mismo empieza a ocurrir en los ordenadores, incluso existen sistemas operativos como eyeOS, completamente virtual y accesible desde un navegador o ChromeOS, construido alrededor en un navegador y aplicaciones web que empiezan a ser en algunos casos alternativas viables a los sistemas operativos clásicos.

2.2.3. Perspectivas en el uso de aplicaciones web

Aunque hayamos clasificado internet en web 1.0, 1.5 o 2.0 las diferencias muchas veces no son claras y la evolución sólo es visible a posteriori, así pues, seguro que muchas de las aplicaciones que ahora empezamos a utilizar en unos años se clasifiquen como punta de lanza de la web 2.5 o 3.0.

Actualmente entendemos por web 2.5 aquellas que no sólo ofrecen datos, sino que los extraen de cada usuario para mostrarle una información adaptada a sus intereses o necesidades y diferente de la que obtienen otros usuarios o ese mismo usuario en otro momento. Estas webs extraen información sobre el histórico de navegación del usuario, sobre su localización o sobre el terminal desde el que se conecta. Uno de los ejemplos es el buscador de Google que ofrecer resultados diferentes a una misma búsqueda en función de la localización; o AdWords, que muestra anuncios diferentes a cada usuario en función de la información que Google automáticamente recoge desde todos sus servicios.

Desde hace bastante tiempo se ha predicho el futuro de la web como la web semántica (o web 3.0) en que las propias máquinas podrían interpretar la información, mejorando las búsquedas y las relaciones entre contenidos que en muchos casos se realizarían de forma automática en base a dichos contenidos y no sólo a enlaces o etiquetas.

El objetivo es convertir Internet en una red de datos, data web, y no sólo de páginas, existen dos dificultades para conseguir esto, por un lado la dificultad técnica, son pocos los servicios que una página puede “entender” y etiquetar o identificar automáticamente, en la mayoría este etiquetado debe realizar de forma manual. Por otro lado, muchas de las webs, la mayoría viven de la publicidad que se muestra en las mismas y para ellas,

que sus datos sean accesibles automáticamente sin pasar por su página web y sin consumir su publicidad pone en peligro su modelo de negocio.

No obstante, los teléfonos móviles inteligentes han sido un espaldarazo importante a la web semántica. Mientras en los ordenadores de escritorio la diferencia entre aplicación local y aplicación web ha sido clara hasta hace poco (las aplicaciones web se utilizaban exclusivamente a través del navegador y eran mucho más limitadas que las clásicas) en los teléfonos son muchas las aplicaciones que actúan únicamente como interfaz para acceder a datos o procesos realizados en servidores remotos, trabajando a partir de datos ofrecidos por servicios webs y no sólo a través de interfaces web.

Internet evoluciona y cada vez más se consume desde el teléfono de y se buscan respuestas rápidas a preguntas concretas, no sirve el listado de enlaces de Google o de cualquier otro buscador. Cuando consultamos desde un teléfono este sabe dónde estamos y conoce o puede conocer nuestro historial de búsquedas, de consumos e incluso nuestros gustos y los de nuestros amigos o conocidos a través de opiniones en web especializadas, redes sociales... En breve no buscaremos los estrenos de la semana, queremos que el teléfono nos recomiende una película, a poder ser del cine más cercano y que nos diga cómo llegar a él y cuánto valen las entradas, incluso que las reserve y almacene en el teléfono.

El siguiente paso es reducir aún más la interfaz y complementar los teléfonos con accesorios, por ejemplo gafas como las Google Glass o relojes inteligentes que respondan a nuestras preguntas antes incluso de que las realicemos.

Siri de Apple o Google Now son los primeros ejemplos de este tipo de asistentes “inteligentes”, son aún muy limitados y disponen de relativamente pocas fuentes de datos. Pero la web 3.0 avanza cada vez más rápido impulsada por la necesidad de estas grandes multinacionales de ofrecer novedades y productos más avanzados o con más funcionalidades que los de la competencia.

Uno de los problemas de estos asistentes “inteligentes” es el riesgo de perder por el camino parte del espíritu de Internet. Internet es la Wikipedia, Wolfram Alpha, las grandes webs de agencias meteorológicas, horarios de trenes e información del tráfico... y la mayoría de estos servicios forman ya parte de la web semántica y permiten obtener datos con que responder a preguntas de los usuarios, ¿Qué tiempo hace? ¿Llego puntual a la próxima reunión? ¿Qué película podría ver?

Pero internet es mucho más que las grandes webs, lo que lo caracteriza es la pluralidad, la facilidad de cualquier para generar contenido y la cantidad de contenido disponible, cuando realizamos una búsqueda no obtenemos una sola respuesta sino muchas diferentes. Una respuesta plural, que aunque puede ser confusa e incluir información errónea o falsa, es también la mejor forma de descubrir que cierta información es errónea y que además nos permite disponer de múltiples puntos de vista u opiniones

enriqueciendo e incluso ampliando la respuesta más allá de la búsqueda concreta que hemos realizado. Y no obstante, de momento, mucho del contenido de internet queda fuera de la web 3.0 y la mayoría está fuera de la limitada lista de servicios o webs que los sistemas como Siri o Google Now utilizan para responder consultas o localizar la información solicitada por el usuario. Si la web 2.0 era el paso más importante para "democratizar" internet y permitir a cualquiera contribuir en el, ahora mismo los asistentes "inteligentes" son un paso atrás al utilizar únicamente un limitado número de servicios, generalmente gestionados por grandes organizaciones públicas o privadas.

Los dispositivos basados en realidad aumentada, como las Google Glass o los relojes inteligentes que empiezan a aparecer son un factor a tener en cuenta de cara al futuro, pero en cualquier caso y aunque estos no se lleguen a popularizar, la web semántica va a seguir aumentando de importancia en la misma medida en que aumente el porcentaje de uso de Internet correspondiente a teléfonos móviles, tabletas u otros dispositivos de movilidad como los coches en que empiezan a integrarse dispositivos conectados a la red.

Así pues, es importante de cara al futuro trabajar con la separación clara entre datos e interfaces y conseguir que esos datos sean accesibles e interpretables por máquinas, para ello existe el estándar para metadatos RDF de la W3C que permite incluir metadatos que definen un contenido o "envolver" metadatos escritos en otros formatos de forma que puedan trabajar en entornos compartidos.

Estos datos deberán ser accesibles por diferentes vías, una parte probablemente de forma pública a través de servicios web o un protocolo similar de forma que otras aplicaciones o webs puedan hacer uso de ellos o conectarse a nuestros servicios. De igual forma será necesario contar con buscadores de servicios o de datos que puedan recorrer toda la data web e indexar servicios para ponerlos a disposición del público y de los desarrolladores que los necesiten garantizando la neutralidad de la data web.

2.3. Gestores de contenidos (CMS)

CMS son las siglas de Content Management System o Sistema de gestión de contenidos, estos son entornos o frameworks, generalmente basados en web que permiten gestionar contenidos de bases de datos, trabajar con ellos y mostrarlos a través del entorno web de forma fácil y cómoda. Una de las principales características de los CMS es su capacidad para separar el contenido de la presentación, de forma que quienes añaden o gestionan el contenido no tengan que preocuparse por darle formato (más allá de unas opciones básicas) o gestionar el diseño de la página donde se presentará ese contenido y de igual forma quienes gestionan el diseño de la web puedan modificarlo de forma independiente a los contenidos que están ya publicados. Además esta separación permite adaptar el formato y diseño de la página a diferentes dispositivos o medios de acceso.

Los sistemas de contenidos surgen cuando algunas webs empiezan a almacenar muchos contenidos (cada uno ligado entonces a una página html) y los tiempos necesarios para mantener todas esas páginas se disparan. Los CMS son la respuesta a esa necesidad, un sistema que permite administrar fácilmente una gran web y que facilita la creación de nuevo contenido sin necesidad de conocimientos técnicos, al separar el contenido del diseño permitimos modificar cualquiera de los dos sin que afecte negativamente al otro. CNET fue la primera empresa en crear y utilizar un CMS para gestionar su web en 1995.

Los CMS tienen diferentes funcionalidades, James Robertson en el 2002 en un artículo sobre como escoger un CMS adecuado detalla una división de las funcionalidades y unos requisitos básicos para cada una que son aún válidos.

Creación del contenido

El CMS debe gestionar la creación de contenidos en la página web de forma que usuarios sin conocimientos técnicos puedan colaborar como autores en la misma. Primero, debe ser capaz de gestionar a diferentes autores que trabajarán a través de una interfaz WYSIWYG (what you see is what you get o lo que ves es lo que obtienes, en castellano) este debe ofrecer unas opciones básicas para dar formato al texto que no deben interferir en el diseño de la página, dado que este es independiente de los contenidos y modificaciones en el mismo no deben causar problemas o incompatibilidades con los contenidos existentes y sus opciones de formato.

El CMS debe ser capaz de gestionar no sólo los contenidos públicos sino también los metadatos relativos a los mismos así como la información sobre autores, modificaciones... Además debe generar índices, clasificaciones taxonómicas, etc. También debe usar una interfaz amigable, sencilla y fácil que no requiera conocimientos de programación en los autores y que facilite tanto la creación como el mantenimiento futuro de los contenidos creados.

Gestión de los contenidos

El núcleo de un CMS suele ser un repositorio central donde se almacenan todos los contenidos generados en el CMS, debe incluir herramientas que nos permitan trabajar sobre estos documentos.

Una de las herramientas más importantes es la que gestiona del flujo de trabajo, en un entorno colaborativo con diferentes usuarios y roles que intervienen en la creación y gestión de los contenidos el flujo de trabajo debe ser personalizable y adaptarse a las necesidades de cada usuario.

La seguridad es otro de los puntos importantes, el sistema debe ser seguro y garantizar la integridad de los datos y dejar las pistas de auditoría necesarias para seguir el rastro

de estos datos. De igual forma debe poder gestionar las copias de seguridad de los documentos que almacena y gestionar las diferentes versiones de los mismos.

El CMS en la mayoría de los casos no será un elemento aislado sino que trabajará en conjunto con otras herramientas en internet o a nivel local, por esto un CMS debe ser capaz de integrarse con otros componentes a través de estándares abiertos o aceptados y bien documentados.

Publicación de contenido.

El CMS genera automáticamente las páginas que forman la página web a partir de los contenidos almacenados en la base de datos, estas páginas deben poder presentarse con diferentes formatos para adaptarse a dispositivos diferentes, ordenadores, teléfonos, tabletas... o para permitir diferentes versiones, por ejemplo pdf para conservar una copia o versiones optimizadas para la impresión.

El autor o el usuario responsable deberá poder dar formato a los contenidos a partir de diferentes plantillas, siendo lo ideal que pudiesen crear o modificar plantillas sin necesidad de conocimientos técnicos. Además de estas plantillas el CMS deberá utilizar herramientas que permitan separar por completo la presentación del contenido en sí mismo, permitiendo que los diferentes formatos funcionen correctamente y que se pueda modificar el diseño sin afectar al contenido y viceversa.

Presentación.

Las páginas que genere el CMS deberán cumplir también con ciertos requisitos, el primero la calidad, la accesibilidad y la usabilidad, las páginas deberán cumplir con los estándares para ser compatibles con los diferentes navegadores (en algunos casos cumplir los estándares puede no ser suficiente para mantener esa compatibilidad con ciertos navegadores).

Por otro lado los requisitos de uso por parte del cliente deberán ser lo más limitados posibles y las páginas deberán ser lo más ligeras posibles para acelerar la carga y permitir un uso fluido. Para esto mismo será igualmente necesario que las estructuras de navegación del sitio web sean amigables y consistentes en todas las secciones. Por último es importante que las páginas incluyan metadatos que faciliten la búsqueda e indexación, incluidos metadatos con formato RDF utilizado en la web semántica.

Aunque estas funcionalidades son genéricas y deberían ser exigibles a cualquier CMS existen sistemas diseñados para muchos tipos de uso, algunos de los más destacados son:

- **Blogs:** Son webs que se actualizan periódicamente y muestra artículos de uno o varios autores en orden cronológico inverso, por lo general se permite que los

lectores publiquen comentarios de cada artículo y que la web incluya otras páginas secundarias con información, enlaces u otros contenidos estáticos.

- Foros: Son los herederos de las BBS, páginas webs que permiten a sus usuarios mantener discusiones en línea usando para ello diferentes secciones del foro y diferentes hilos de mensajes donde los usuarios pueden publicar mensajes.
- Wikis: Son páginas cuyos contenidos pueden ser editados por cualquier usuario, permiten trabajar colaborativamente a grupos de personas. Las wikis exigen un registro de versiones y cambios que permita volver a cualquiera de las versiones que ha tenido un artículo.
- e-learning: Son páginas web orientadas a la formación electrónica o al soporte online para formación, permiten gestionar contenidos, exámenes...
- e-commerce: Páginas orientadas a la venta de productos en internet, permiten mostrar catálogos, productos y gestionar todo el proceso de compra mediante un carrito de la compra virtual y de pago mediante pasarelas de pago.
- Webs corporativas: Incluyen información sobre la empresa, noticias, catálogo de productos...
- Intranets: Páginas internas de una organización que ofrece servicios accesibles a los miembros de la misma.

Perspectivas:

Los CMS son ya herramientas establecidas y prácticamente todas las webs, desde las páginas personales o blogs más sencillos hasta las páginas de mayor tamaño como enciclopedias on-line o periódicos se basan en alguna de las soluciones existentes en el mercado o en soluciones creadas ex profeso.

Los grandes CMS han presentado ya versiones que permiten dar formato específico para navegadores móviles de las páginas creadas con ellos y empiezan a integrarse con los metadatos RDF de la web 3.0. Las próximas versiones deberían seguir incidiendo en esto, mejorando la presentación en navegadores móviles (que actualmente acostumbra a ser mucho más limitada que la versión en navegadores) para que ofrezca toda las posibilidades que ya se brindan en navegadores de escritorio y dando más facilidad para personalizar esa presentación al mismo tiempo que potencia la inclusión de metadatos en formato RDF que generen ontologías capaces de permitir a una máquina interpretar el contenido de la web o la mayor parte del mismo.

Otro de los pasos que los CMS mayoritarios darán en breve es la creación de aplicaciones que se conviertan en otro medio de acceso al CMS y sus contenidos, principalmente para teléfonos o tabletas donde pueden facilitar la creación, gestión y consumo de una parte o de todos los contenidos de una web o de forma totalmente independiente al interfaz web.

2.4. Learning Management Systems (LMS)

Un LMS (Learning Management System o Sistema de gestión del aprendizaje) es una aplicación basada en web que debe integrar herramientas y recursos para administrar, distribuir y controlar actividades de formación a través de Internet. Se encarga principalmente de la gestión de los usuarios (alumnos, profesores y usuarios de administración), materiales y actividades de formación y del seguimiento del proceso de aprendizaje de cada alumno mediante evaluaciones e informes y ofreciendo herramientas de comunicación entre alumnos y profesores (mensajería interna, chats, videoconferencia, foros...).

2.4.1. LMS, CMS y LCMS

Existen diferentes software a la hora de abordar la formación por la vía electrónica, así por LMS, los entornos en que nos centramos, se entiende aquel que permite distribuir y gestionar contenidos y herramientas pero que generalmente no permite crear contenidos. Mientras, un CMS sí sería un portal de creación de contenido.

Se diferencian en el objeto de la gestión, mientras que un CMS orientado a la formación permite crear y gestionar contenidos de aprendizaje un LMS crea y gestiona cursos, estos son la unidad mínima que tiene sentido en un LMS.

Además existen los LCMS (Learning Content Management System o sistema de gestión de contenidos y aprendizaje) que combinan ambas soluciones y permiten crear por un lado contenidos de aprendizaje y gestionarlos y por otro crear y gestionar cursos que utilicen los contenidos creados en el mismo sistema y otros externos.

2.4.2. Beneficios del uso de un LMS o LCMS

Para la institución educativa y los profesores:

Organización: Un LMS centraliza gran parte del trabajo administrativo de gestión de usuarios y cursos siendo especialmente útil en instituciones grandes que gestionan grandes volúmenes de alumnos.

Seguimiento: Los sistemas de seguimiento y creación de informes permiten a los profesores un seguimiento exhaustivo del progreso de cada alumno facilitando la visualización de los resultados en cada aspecto y la localización de los puntos a reforzar en cada alumno en particular o en la clase en general.

Evaluación continua: El seguimiento y el control sobre los alumnos permiten ver no sólo el resultado final sino la evolución y comprobar la efectividad del curso y los aspectos que deben reforzar o modificar.

Flexibilidad: El sistema permite gestionar y ordenar los contenidos y evaluaciones adaptándolos a la disponibilidad de los profesores.

Obligaciones legales: Las mejoras en el aspecto organizativo y el seguimiento exhaustivo de los alumnos facilitan el cumplimiento de los requisitos legales y la justificación necesaria para certificar el aprendizaje.

Para los alumnos:

Flexibilidad: La disponibilidad total del sistema facilita a los alumnos cursar los diferentes módulos o realizar las evaluaciones según su disponibilidad.

Centralización: Un LMS permite centralizar la información y los contenidos de uno o varios cursos ahorrando tiempo a los alumnos y facilitando la localización de todos los contenidos.

Efectividad: Disponer de toda la información y la facilidad para seguir el curso al ritmo del alumno, así como de calendarios y recordatorios permite a los alumnos seguir el curso con facilidad.

Evaluación continua: La evaluación continua permite localizar los aspectos que requieren más esfuerzo y obligan a trabajar día a día mejorando durante el curso para facilitar el alcance de los objetivos.

2.4.3. Funcionalidades

Creación y distribución de contenido: Un LMS debe permitir distribuir contenido en diferentes formatos, textos, audio, imágenes, videos... alojados en el propio sistema o en servidores externos.

Herramientas de trabajo colaborativo: El profesor debe poder organizar grupos de todo tipo y tamaño y la herramienta debe proporcionar a los participantes de estos grupos herramientas para trabajar de forma colaborativa, por ejemplo: espacio compartido para ficheros, wikis o blogs, herramientas de edición multiusuario...

Herramientas de evaluación: El sistema debe monitorizar la actividad de los alumnos (accesos a la plataforma, tiempos de uso de las herramientas, asistencia a tutorías, a clases virtuales, participación en chats y foros...) y considerarla en la evaluación dentro de los parámetros que los profesores consideren oportunos. Por otro lado debe ofrecer a

los profesores herramientas para crear exámenes de evaluación y autoevaluación y gestionar la entrega de actividades o trabajos y la evaluación de los mismos. Además deberá calcular y mostrar a los alumnos los resultados de las evaluaciones en cada aspecto y en el global del curso.

Comunicación interpersonal: Debe disponer de medios de comunicación entre diferentes usuarios de la plataforma, entre ellos pueden estar, el chat, la mensajería interna o por correo electrónico, la videoconferencia u otros.

Herramientas de gestión académica: Son sólo accesibles para los profesores o diseñadores de cursos y permiten crear cursos, gestionar los contenidos y los calendarios de los mismos y también organizar grupos de alumnos y gestionar los permisos de cada grupo o alumno durante el curso así como acceder a listados de alumnos, notas o a cualquier otra información relativa al curso.

Herramientas de gestión administrativa: Incluyen la gestión de matrículas y la creación y gestión de los grupos de cada curso. También la gestión de los usuarios, asignación de contraseñas, edición de los datos del mismo, generación de expedientes o expedición de certificados.

2.4.4. Perspectivas

La evolución de los LMS y LCMS como la del resto de CMS debe trabajar en la adaptación de estos a los nuevos dispositivos, principalmente teléfonos inteligentes y tabletas, que tienen cada vez más relevancia, esta adaptación incluye no sólo incluir una nueva interfaz de presentación sino la posibilidad de utilizar las herramientas que estos dispositivos incluyen: GPS, sensores movimiento, uso desde cualquier lugar... Por otro lado deben adaptarse a los requisitos de la web semántica o 3.0, utilizando el etiquetado RDF y en un futuro breve trabajando para estar presentes en nuevos dispositivos (de realidad aumentada u otros) a través de la web semántica o de aplicaciones.

Por otro lado es importante dar un paso adelante en las posibilidades de interacción entre usuarios. La socialización de los usuarios es parte básica de la docencia y el entorno virtual la dificulta, además la interacción directa entre usuarios por las redes sociales han disparados las posibilidades en este campo. Actualmente la mayoría de los usuarios de internet disponen de un perfil en varias redes sociales, los CMS deberían integrar entornos similares a los de las redes sociales para sus usuarios, ya sea integrando algunas de las redes sociales más utilizadas o creando una propia e interna en el LMS. El concepto de “tablón”, centro de la mayoría de redes sociales, elimina la jerarquía de los foros o la necesidad de interacción en tiempo real de los chats o las videoconferencias y permite compartir enlaces o información interesante o realizar reflexiones o comentarios que pueden ser interesantes para otros usuarios o abrir

debates de forma más fácil y más amigable que un foro donde el “paso” de abrir un nuevo hilo es una barrera importante para muchos usuarios.

Un tablón donde visualizar información o comentarios de compañeros puede ser un paso importante en la incorporación del componente social en la formación no presencial o semipresencial y un apoyo en el desarrollo de trabajos en equipo.

2.5. Conclusiones

Internet y las aplicaciones web se han convertido en básicas para cualquier profesor o estudiante y poco a poco van formando parte del material docente básico. Los CMS y los LMS han evolucionado hasta convertirse en herramientas estables y accesibles con grandes posibilidades, no obstante en los últimos años los ordenadores personales están perdiendo la hegemonía como vía de acceso a internet a manos de teléfonos, tabletas y, tal vez en breve, de pequeños dispositivos basados en la realidad aumentada (gafas, relojes...) los LMS deberán evolucionar rápido para ser usables desde estas interfaces y aprovechar todas sus posibilidades

3. Evaluación

3.1. Introducción

En la evaluación definimos los entornos de pruebas usados con los diferentes LMS. Después, revisaremos los LMS más importantes, estudiaremos la relevancia de cada uno en el mercado y escogeremos aquellos que destaquen. Finalmente mostraremos los resultados detallados de todas las pruebas realizados a los LMS seleccionados.

3.2. Proceso de prueba

3.2.1. Máquinas virtuales

Las máquinas virtuales son programas que simulan un ordenador en el que podemos ejecutar programas tal y como lo haríamos en un ordenador real. Existen dos tipos de máquinas virtuales, unas de procesos, como la máquina virtual de Java, estas se ejecutan como un proceso normal en el sistema operativo que las aloja, la máquina se ejecuta automáticamente cuando un proceso que la necesita se ejecuta y se para al acabar este proceso. El segundo tipo son las máquinas virtuales de sistema, estas son las que utilizaremos en las pruebas, estas permiten simular diferentes ordenadores completos, ejecutando cada uno un sistema operativo.

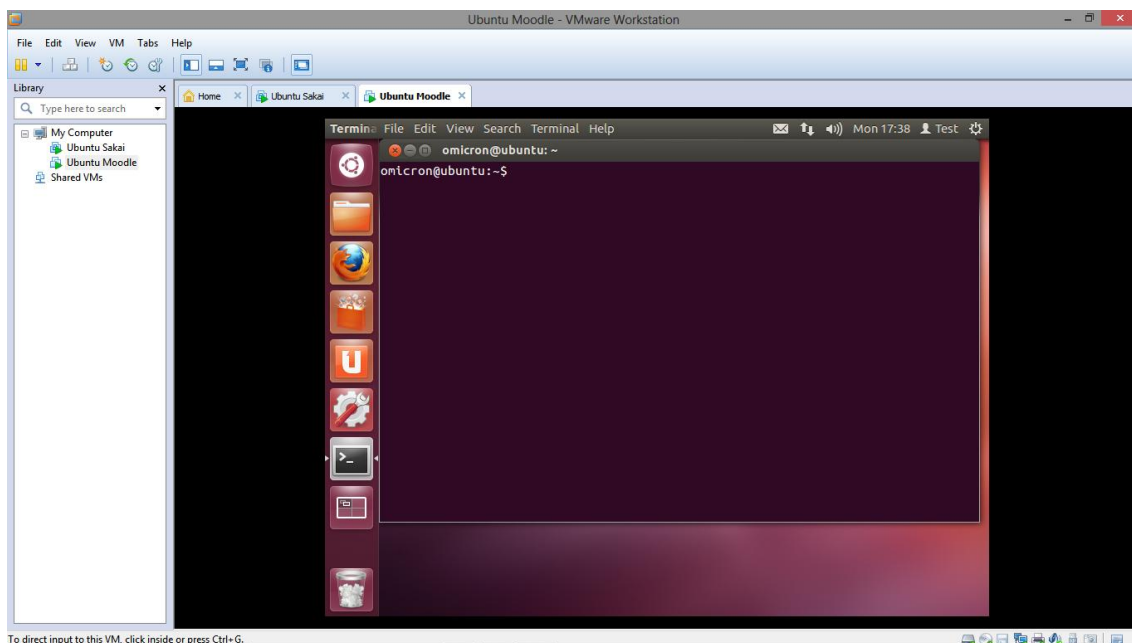


Figura 3: Ubuntu ejecutándose en la máquina virtual.

El uso de máquinas virtuales permite instalar cada uno de los LMS en una máquina recién creada evitando interferencias o problemas y nos ofrece la posibilidad de

almacenar cada máquina con el sistema operativo correspondiente y el LMS instalado y funcionando, con todas las ventajas que esto supone a la hora de realizar las pruebas sobre los diferentes sistemas.

Cada uno de los LMS es probado sobre el sistema operativo Ubuntu 12.04 LTS, la versión más actual con soporte oficial a largo plazo de Ubuntu.

3.3. LMS a prueba

Existen muchas soluciones LMS en el mercado incluso algunos CMS suficientemente completos como para funcionar como LMS en algunos contextos, así pues debemos seleccionar los más relevantes para analizarlos a fondo.

Esta es la lista de LMS que cita la Wikipedia:

Sistemas propietarios

- iLearning by Oracle
- Aulapp
- Catedr@
- Desire2Learn
- eCollege
- Fronter
- Saba Learning
- SidWeb
- WebCT
- Blackboard
- e-learning Manager
-

Sistemas libres

- ATutor
- Docebo
- Moodle
- Claroline
- Dokeos
- Proyecto Sakai
- Chamilo
- DaVinci LMS
- SWAD

3.3.1. Parámetros de decisión

La lista de LMS citados en la Wikipedia escapa al tamaño de este análisis por lo que seleccionaremos de ella los LMS más relevantes para analizarlos a fondo, suponiendo que serán los más utilizados y también los más desarrollados e interesantes para la mayoría de escenarios.

Para seleccionar los LMS que analizaremos hemos utilizado: el buscador de Google que nos permite comparar la relevancia en la red del mismo, el buscador de libros de Google con que comprobamos la relevancia del LMS en el mundo académico y por último hemos considerado las fechas de nacimiento del LMS y de la última actualización para confirmar que son productos maduros por un lado y que su desarrollo sigue activo.

3.3.2. Evaluación de la relevancia de los diferentes LMS

En la tabla podemos ver los resultados de las búsquedas (las búsquedas se realizaron el 3 de abril de 2013) así como las fechas de lanzamiento y de la última versión de los LMS para los que está publicada.

LMS	Búsquedas			Pág. Wikipedia (Inglés)	Última versión	Primera versión
	Nombre	Nombre + LMS	Libros (Nombre + LMS)			
iLearning by Oracle	258000	158000		47 No	-	-
Aulapp	44700	274		0 No	-	-
Catedr@	898	359		0 No	-	-
Desire2Learn	673000	90800		187 Sí	-	1999
eCollege	504000	21600		132 Sí	-	-
Fronter	2520000	28700		33 No	-	-
Saba Learning	38600	20800		55 Sí	-	-
SidWeb	36600	548		1 No	-	-
WebCT	1570000	143000		1660 Sí	2006(Fusión con BB)	1997
Blackboard	26000000	1010000		2840 Sí	-	1997
e-learning Manager	58000	6440		6 No	-	-
ATutor	374000	101000		235 Sí	03/2013	2002
Docebo	244000	59900		80 Sí	-	-
Moodle	72100000	5320000		4540 Sí	03/2013	2002
Claroline	1380000	105000		260 Sí	02/2013	2000
Dokeos	648000	88900		176 Sí	03/2013	2004
Sakai Project	22400000	391000		1180 Sí	11/2012	-
Chamilo	2150000	52600		60 Sí	01/2013	2005
DaVinci LMS	-	59400		28 No	04/2013	-
SWAD	1100000	54500		6 No	12/2012	-

Tabla 1: Relevancia de los diferentes LMS

A partir de los resultados de las búsquedas vamos a realizar tres gráficas que nos ayuden a observar de forma visual la cantidad de coincidencias para cada sistema así como el porcentaje del total de coincidencias encontradas.

Google: Nombre

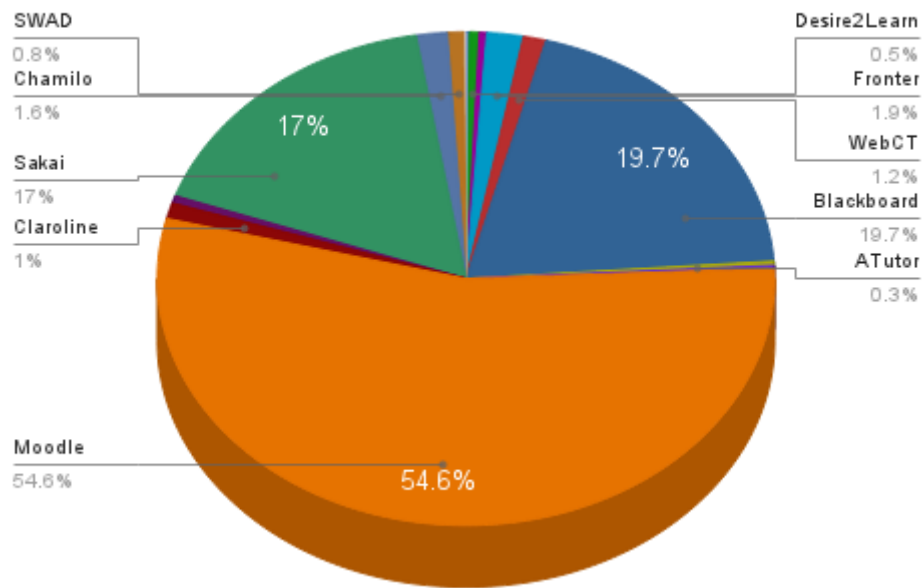


Figura 4: Resultados por Nombre

Google: Nombre + "LMS"

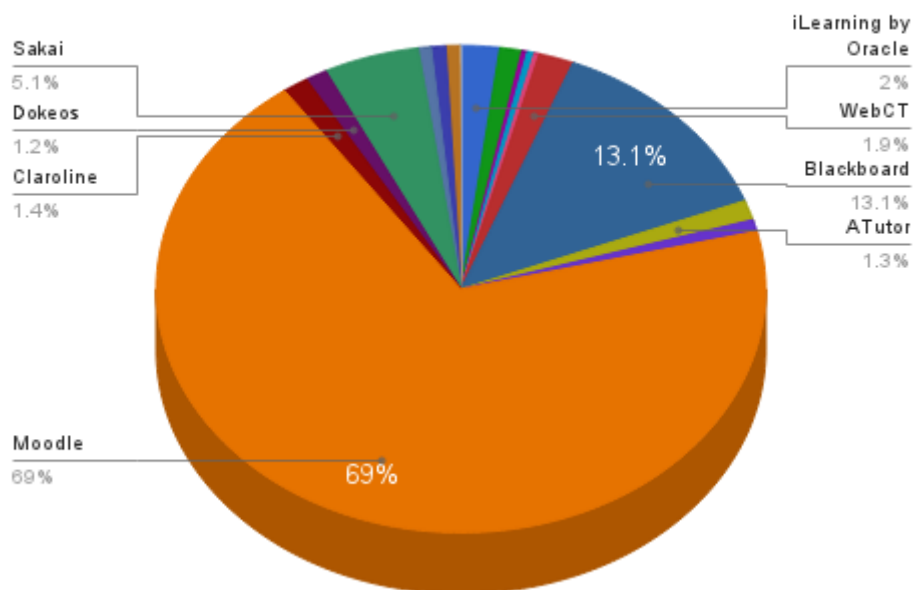


Figura 5: Resultados por Nombres + "LMS"

Google Books: Nombre + "LMS"

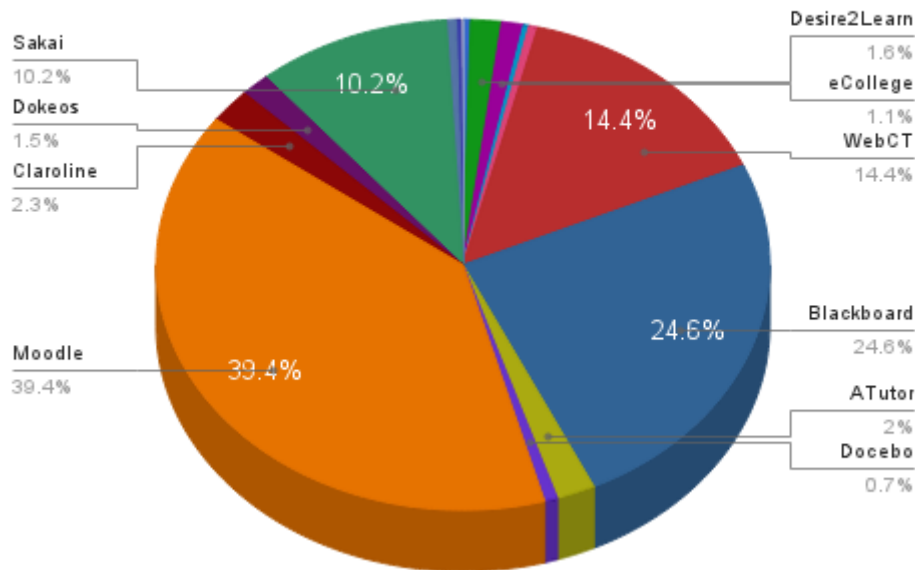


Figura 6: Resultados en la búsqueda de libros

Vemos en las gráficas dos grupos claros de LMS, el primero formado por Moodle, Blackboard y Sakai Project destacan de forma importante sobre el resto de LMS en todos los aspectos. El único fuera del grupo que parece relevante y sólo en la búsqueda de libros es WebCT pero fue comprado por Blackboard en 2005 y actualmente está integrado en Blackboard.

3.3.3. Descripción de los LMS probados

Moodle

Moodle es, según sus creadores, un software para diseñar cursos a través de internet y páginas web. Es un producto global, disponible como software libre (bajo licencia GPL) (<http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>) que da soporte a la formación desde la teoría del constructivismo social (http://es.wikipedia.org/wiki/Construccionismo_social).

El constructivismo social considera que el conocimiento lo construye el alumno con el apoyo de sus conocimientos y experiencias previas y de las herramientas que se le ofrezcan. Moodle da soporte a esto ofreciendo la posibilidad de que los estudiantes tengan una participación activa a través de wikis, foros o glosarios de términos que se construyen de forma colaborativa además hace hincapié en el apartado social con páginas de usuario y detalles de la última actividad del curso o de la participación de cada uno en las diferentes actividades.

No obstante aunque Moodle esté construido con las miras puestas en el constructivismo social está diseñado de forma flexible y se adapta para ser utilizado con cualquier otro enfoque docente y no sólo con el del constructivismo social.

Blackboard

En 1997 surgen CourseInfo LCC y Blackboard LCC ambas con el objetivo de diseñar un software online que permita apoyar la formación aprovechando las posibilidades de Internet. Pocos meses después ambas se fusionan para formar Blackboard Inc.

Blackboard funciona a través de la web y está centrado en la mejora de la educación, ofreciendo diferentes formas de comunicación personalizada e inmediata entre profesores y alumnos y aportando vías para el trabajo, la participación y la colaboración entre alumnos y profesores a través de diferentes plataformas.

Blackboard diseña software de código cerrado, en nuestro caso nos centraremos en su LMS, Blackboard Learn del que se venden licencias para diferentes entornos y que se ofrece como solución en la nube desde los servidores de Blackboard.

Sakai Project

Sakai Project es un LMS iniciado por las universidades de Michigan e Indiana que actualmente está auspiciado por un centenar de universidades a través de la Fundación Sakai, el proyecto es de código abierto licenciado como ECL (Educational Community License) (<http://opensource.org/licenses/ecl2.php>).

Sakai busca crear un entorno de aprendizaje basado en la colaboración y en los contenidos compartidos, el proyecto tiene dos facetas: una orientada a la docencia que incluye unos módulos básicos activos en todas las instalaciones y diferentes “Contrib Tools” que se integran en el LMS para propósitos concretos; la segunda faceta está orientada a investigación, ofreciendo herramientas para que los investigadores pongan en común sus trabajos y los resultados de los mismo.

3.4. Análisis de los LMS

3.4.1. Requisitos previos

	Ponderación General			Moodle 2.4.3			Ponderación			Resultados			Puntuación Moodle			Sakai Project			Ponderación			Resultados			Puntuación Sakai			Blackboard Learn SP13			Ponderación			Resultados			Puntuación Blackboard		
	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C						
Coste																																							
Precio																																							
	0	0	1	Gratuito.			0	0	1	0,0	0,0	5,0	5	Gratuito.			0	0	1	0,0	0,0	5,0	5	De pago, el precio varia en función del uso.			0	0	1	0,0	0,0	1,0	1						
Integración																																							
Con sistemas de pago																																							
	0,1	0	0,2	No se incluye por defecto, pero existen diferentes módulos (gratuitos y no gratuitos) que habilitan una pasarela de pago con bancos o servicios como PayPal.			0,1	0	0,2	0,4	0,0	0,8	4	No se incluye en Sakai por defecto y no existen módulos de pago extendidos y probados.			0,1	0	0,2	0,1	0,0	0,2	1	Con el sistema de pagos de Blackboard transact.			0,1	0	0,2	0,2	0,0	0,4	2						
Con redes sociales																																							
	0,4	0	0	Existen soluciones que permiten una integración parcial con Facebook o Twitter.			0,4	0	0	0,8	0,0	0,0	2	Sakai no incluye herramientas para integrar redes sociales y la interacción entre ambos es difícil.			0,4	0	0	0,4	0,0	0,0	1	No existen actualmente opciones que permitan conectar directamente Blackboard a las principales redes sociales.			0,4	0	0	0,4	0,0	0,0	1						
Requisitos servidor																																							
Posibilidad de contratar el sistema alojado en servidores de terceros																																							
	0	0,3	0,1	No existe una solución oficial.			0	0,3	0,1	0,0	0,3	0,1	1	No existe una solución oficial.			0	0,3	0,1	0,0	0,3	0,1	1	Ofrece alojar el LMS en sus servidores ahorrando el trabajo de instalación y gestión.			0	0,3	0,1	0,0	1,5	0,5	5						
SO Compatibles																																							
	0	0,3	0,5	Cualquier que pueda ejecutar un servidor web, un servidor de bases de datos y un intérprete de PHP. Recomendado: -Cualquier distribución Linux Completamente compatible y probado: -Windows XP/2000/2003 -Solaris 10 (Sparc and x64) -Mac OS X -Netware 6 operating systems			0	0,3	0,5	0,0	1,5	2,5	5	Se recomienda usar Linux pero funciona en cualquier sistema que disponga de una Java Virtual Machine.			0	0,3	0,5	0,0	1,2	2,0	4	Microsoft Windows Server 2008 R2 o posterior Red Hat Enterprise Linux 5 o posterior Sun Solaris 10 o posterior			0	0,3	0,5	0,0	1,2	2,0	4						
Navegadores compatibles																																							
	1	0	0	-Firefox 4 -Internet Explorer 8 -Safari 5 -Google Chrome 11 -Opera 9			1	0	0	5,0	0,0	0,0	5	-Google Chrome -Safari -Firefox 11 o posterior -Microsoft IE 8 o posterior			1	0	0	5,0	0,0	0,0	5	En Mac OSX: -Safari 4 o posterior -Firefox 3.6 o posterior. -Google Chrome. En Windows: -Internet Explorer 8 o posterior (La combinación, XP 32bits y IE9 no es compatible). -Firefox 3.6 o posterior. -Google Chrome.			1	0	0	5,0	0,0	0,0	5						



	Ponderación General			Moodle 2.4.3			Ponderación Resultados			Puntuación Moodle			Sakai Project			Ponderación Resultados			Puntuación Sakai			Blackboard Learn SP13			Ponderación Resultados			Puntuación Blackboard		
	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C
BBDD Compatibles	0	0,2	0,8	-MySQL - versión mínima 5.1.33 -PostgreSQL - versión mínima 8.3 -MSSQL - versión mínima 9.0 -Oracle - versión mínima 10.2 -SQLite - versión mínima 2.0	0	0,2	0,8	0,0	1,0	4,0	5	Recomendadas: -Oracle 10g / 11g -MySQL 5.1 / 5 Puede integrarse con cualquier base de datos relacional.	0	0,2	0,8	0,0	0,8	3,2	4	En Microsoft Windows Server: -Microsoft SQL Server Standar Edition En Red Hat Enterprise Linux: -Oracle	0	0,2	0,8	0,0	1,0	4,0	5			
Servidor web	0	0,2	0,8	Completamente compatible y probado con: -ISS -Apache No probado o compatible sólo parcialmente con: -lighttpd -nginx -cherokee -zeus -LiteSpeed	0	0,2	0,8	0,0	1,0	4,0	5	Recomendado Apache HTTP Server aunque también puede funcionar sobre Microsoft ISS	0	0,2	0,8	0,0	0,8	3,2	4	Funciona sobre: -Apache -ISS	0	0,2	0,8	0,0	0,8	3,2	4			
Java	0	0	0,2	No.	0	0	0,2	0,0	0,0	1,0	5	Sí, SE6 o SE7.	0	0	0,2	0,0	0,0	0,2	1	Sí.	0	0	0,2	0,0	0,0	0,2	1			
Servidor de aplicaciones	0	0,3	0,1	No.	0	0,3	0,1	0,0	1,5	0,5	5	Se recomienda: Apache Tomcat 7 con Apache HTTP server (también puede funcionar con Microsoft ISS), aunque puede funcionar con Jboss.	0	0,3	0,1	0,0	0,6	0,2	2	Apache Tomcat.	0	0,3	0,1	0,0	0,3	0,1	1			
PHP	0	0,1	0,1	Versión mínima: 5.3.2.	0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,2	2	No.	0	0,1	0,1	0,0	0,5	0,5	5	No.	0	0,1	0,1	0,0	0,5	0,5	5			
Extensiones PHP necesarias	0	0,2	0,1	-Zip -cURL -GD -XML-RPC -intl	0	0,2	0,1	0,0	0,2	0,1	1	Ninguna.	0	0,2	0,1	0,0	1,0	0,5	5	Ninguna.	0	0,2	0,1	0,0	1,0	0,5	5			
Requisitos en el cliente	0,0																													
Javascript	0,2	0	0	No.	0,2	0	0	1,0	0,0	0,0	5	Sí.	0,2	0	0	0,2	0,0	0,0	1	Sí.	0,2	0	0	0,2	0,0	0,0	1			
Adobe Flash	0,2	0	0	No.	0,2	0	0	1,0	0,0	0,0	5	Sólo si se usan recursos flash en el	0,2	0	0	0,6	0,0	0,0	3	Sí.	0,2	0	0	0,2	0,0	0,0	1			

Tabla 2: Características relativas a los requisitos previos a la instalación.

3.4.2. Instalación

	Ponderación General			Moodle 2.4.3			Ponderación			Resultados			Puntuación Moodle			Sakai Project			Ponderación			Resultados			Puntuación Sakai			Blackboard Learn SP13			Ponderación			Resultados			Puntuación Blackboard		
	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C						
Instalación																																							
Interfaz de instalación																																							
	1	0,8	0,2	Mediante línea de comandos usando el script que se incluye en el paquete. Con una interfaz web a la que se accede automáticamente desde la ruta de la instalación.			1	0,8	0,2	4,0	3,2	0,8	4	-Versión demo: ejecutando el script de lanzamiento. -Versión ejecutable: ejecutando desde Tomcat -Versión código: compilar, desplegar y ejecutar desde Tomcat.			1	0,8	0,2	2,0	1,6	0,4	2				0	0	0	0,0	0,0	0,0	N/A						
Tiempo de instalación	0	1	0	Pocos minutos.			0	1	0	0,0	5,0	0,0	5	Algunas horas.			0	1	0	0,0	3,0	0,0	3				0	0	0	0,0	0,0	0,0	N/A						
Dificultad																																							
Instalación																																							
	0	1	1	Si las extensiones necesarias de PHP están instaladas la dificultad es mínima. En caso contrario dependiendo de la configuración de nuestro servidor podemos tener problemas para instalar las extensiones.			0	1	1	0,0	4,0	4,0	4	En la versión ejecutable requiere instalar y poner en funcionamiento el servidor Tomcat para después desplegar Sakai y ejecutarlo en este, no es complejo pero puede dar lugar a múltiples fallos que compliquen la instalación. En la versión en código se debe configurar además el entorno de desarrollo, subversion y maven para poder la compilar Sakai, después hay que desplegar los paquetes en el servidor de aplicaciones, es necesario dominar las herramientas y conocer Sakai.			0	1	1	0,0	2,0	2,0	2				0	0	0	0,0	0,0	0,0	N/A						
Configuración	0	0,3	0,3	La configuración es sencilla porque el número de formatos es pequeño y el funcionamiento de cada uno estricto.			0	0,3	0,3	0,0	1,2	1,2	4	La configuración es extremadamente sencilla debido a que cada elemento es independiente y se configura de forma independiente.			0	0,3	0,3	0,0	1,2	1,2	4	La configuración puede resultar completa por la cantidad de tipos de curso diferentes y por la opción de crear y enlazar herramientas que en algunos casos lleva a confusión.			0	0,3	0,3	0,0	0,9	0,9	3						
Creación de un curso																																							
	0	0,4	0	Creamos el curso añadiendo los datos básicos, el formato del curso y la forma de matricular a los usuarios. Después podremos matricular usuarios o añadir herramientas y contenido en cada uno de los apartados del curso.			0	0,4	0	0,0	1,6	0,0	4	En el tutorial nos pide seleccionar el tipo de curso (curso, proyecto o portfolio), incluir los datos básicos y seleccionar las herramientas que lo forman. Después sólo queda matricular a los usuarios configurar cada una de las herramientas y añadir los contenidos que deseamos.			0	0,4	0	0,0	1,2	0,0	3	Seleccionamos el tipo de curso y la configuración básica, configuramos como se debe realizar la matrícula de usuarios y matriculamos a algunos si queremos. Después con el curso ya creado podemos añadir herramientas y contenidos, modificar la configuración, gestionar los usuarios...			0	0,4	0	0,0	1,6	0,0	4						
Personalización																																							
	0,2	0,2	0	Según el tipo de curso tendremos diferentes apartados, para paquetes SCORM, semanas, temas... podemos configurar la visibilidad o invisibilidad de cada apartado e incluir las herramientas y contenidos que deseamos. Si queremos usar herramientas o contenidos transversales deberemos crear un apartado para ellos. No existen facilidades para enlazar contenidos o herramientas desde otros apartados.			0,2	0,2	0	0,8	0,8	0,0	4	La personalización es escasa, podemos organizar los documentos del repositorio mediante una estructura de carpetas tal y como deseamos, también podemos configurar el resto de herramientas aunque si queremos darles un orden u organizar el curso por temas, apartados... deberemos crear páginas de contenido para cada uno en las que incluir la información del mismo y los enlaces a los contenidos y las herramientas.			0,2	0,2	0	0,4	0,4	0,0	2	Cuando incluimos herramientas y contenido en la plataforma podremos seleccionar la forma de ordenarlo creando temas, apartados, categorías de herramientas... Además podremos enlazar una herramienta desde diferentes puntos del curso.			0,2	0,2	0	1,0	1,0	0,0	5						



	Ponderación General			Moodle 2.4.3			Ponderación Resultados			Puntuación Moodle			Sakai Project			Ponderación Resultados			Puntuación Sakai			Blackboard Learn SP13			Ponderación Resultados			Puntuación Blackboard		
	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C			
Opciones de personalización																														
Selección de módulos o herramientas	0,2	0	0	Las diferentes herramientas o módulos se añaden a cada apartado del curso donde deseemos usarlos o en un apartado específico para herramientas que se utilizarán durante todo el curso.	0,2	0	0	1,0	0,0	0,0	5	Para cada curso, portfolio o proyecto podemos seleccionar los módulos que queramos emplear. Las herramientas no pueden formar parte de un único tema o una única parte del curso.	0,2	0	0	0,8	0,0	0,0	4	Se añaden diferentes contenidos o herramientas en los apartados en que deseemos usar.	0,2	0	0	1,0	0,0	0,0	5			
Temas																														
	0,1	0	0	Moodle incluye varios temas y se pueden añadir temas diseñados por terceros. Además permite configurar 4 temas para usar en Navegadores de escritorio estándar, navegadores de escritorio en versiones antiguas, para acceso desde teléfonos y para acceso desde tabletas. Los temas permiten modificar el diseño y la estructura de la web (1, 2 o ninguna columna, formato del contenido...).	0,1	0	0	0,4	0,0	0,0	4	Se incluyen diferentes temas aunque son meros cambios estéticos, de fondo y colores conservando la estructura, posición y orden de todos los menús y secciones.	0,1	0	0	0,2	0,0	0,0	2	Se incluyen diferentes temas aunque son meros cambios de colores y texturas de fondo, la estructura y organización de la web y de los menús no se modifica.	0,1	0	0	0,2	0,0	0,0	2			
Pueden asignarse temas por curso	0,1	0	0	No.	0,1	0	0	0,1	0,0	0,0	1	Sí.	0,1	0	0	0,5	0,0	0,0	5	Sí.	0,1	0	0	0,5	0,0	0,0	5			
Posibilidad de modificar diseño vía web	0,1	0,1	0	Permite añadir código CSS desde la web aplicándolo a todas las páginas de la misma.	0,1	0,1	0	0,4	0,4	0,0	4	No.	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,0	1	No.	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,0	1			
Idiomas disponibles																														
	1	0	1	86 idiomas, incluyendo Castellano, Vasco, Catalán y Gallego.	1	0	1	5,0	0,0	5,0	5	Por defecto 16 (algunos con variantes regionales), incluyendo castellano, vasco y catalán. El contenido de ayuda no está traducido y se muestra siempre en inglés.	1	0	1	4,0	0,0	4,0	4	15, incluyendo el Castellano. Las traducciones al castellano son incompletas y algunos mensajes y algunas páginas siguen estando en inglés.	1	0	1	4,0	0,0	4,0	4			
Permite editar las traducciones	0,2	0	0,2	Sí.	0,2	0	0,2	1,0	0,0	1,0	5	No.	0,2	0	0,2	0,2	0,0	0,2	1	No.	0,2	0	0,2	0,2	0,0	0,2	1			
Por curso o globalmente	0,1	0	0	Por curso.	0,1	0	0	0,5	0,0	0,0	5	Por curso.	0,1	0	0	0,5	0,0	0,0	5	Por curso.	0,1	0	0	0,5	0,0	0,0	5			
El Alumno puede elegir idioma	0,3	0	0	Sí.	0,3	0	0	1,5	0,0	0,0	5	Sí.	0,3	0	0	1,5	0,0	0,0	5	Sí.	0,3	0	0	1,5	0,0	0,0	5			
Posibilidad de forzar idioma por curso	0,5	0	0	Sí.	0,5	0	0	2,5	0,0	0,0	5	Sí.	0,5	0	0	2,5	0,0	0,0	5	Sí.	0,5	0	0	2,5	0,0	0,0	5			
Gestión de contenidos multidioma																														
	0,5	0	0	Con grandes limitaciones. Usando notación html en los campos que lo permiten se puede gestionar contenido multidioma, pero en títulos, ficheros adjuntos, etc no es posible.	0,5	0	0	1,0	0,0	0,0	2	No disponible.	0,5	0	0	0,5	0,0	0,0	1	No disponible.	0,5	0	0	0,5	0,0	0,0	1			

Tabla 3: Características relativas a la instalación de los LMS.

3.4.3. Gestión administrativa

	Ponderación General			Moodle 2.4.3			Puntuación Moodle			Sakai Project			Puntuación Sakai			Blackboard Learn SP13			Puntuación Blackboard							
	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C					
Gestión administrativa																										
Usuarios																										
Importar usuarios externos	0	1	1	0	1	1	0,0	4,0	4,0	4	Por defecto no se incluyen herramientas para importar listas de usuarios. Existen herramientas para matricular listados de usuarios desde un fichero CSV. También es posible programar un cliente de servicios web que use el servicio addUser de Sakai para añadir a los usuarios.	0	1	1	0,0	2,0	2,0	2	0	0	0	0,0	0,0	0,0	N/A	
Medios de autenticación	0	0,7	0,7	0	0,7	0,7	0,0	3,5	3,5	5	Existen diferentes medios que se activan mediante plugins: Cuentas manuales creadas por un administrador. Auto-registro, permite al usuario crear su propia cuenta. CAS Server, se autentica contra un servidor CAS externo. Autenticación contra base de datos externa. FirstClass, se autentica contra un servidor externo FirstClass. IMAP, se autentica contra un servidor externo IMAP. LDAP, se autentica contra un servidor externo LDAP. Moodle Network autenticación. NNTP, se autentica contra un servidor externo NNTP. PAM, se utilizan los usuarios del servidor que aloja a Moodle (sólo compatible con Linux). POP3, se autentica contra un servidor externo POP3. RADIUS, se autentica contra un servidor externo RADIUS. Shibboleth, se autentica contra un servidor externo Shibboleth. Usuario no autenticado, permite realizar pruebas o en sitios no disponibles en Internet.	0	0,7	0,7	0,0	2,1	2,1	3	0	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	N/A
Autenticación con redes sociales	0,1	0	0,1	0,1	0	0,1	0,2	0,0	0,2	2	Limitada. Mediante módulo externos, es posible identificarse mediante Facebook.	0,1	0	0,1	0,1	0,0	0,1	1	No.	0,1	0	0,1	0,0	0,1	1	
Alumnos	1	0	0	1	0	0	5,0	0,0	0,0	5	Sí.	1	0	0	5,0	0,0	0,0	5	Sí.	1	0	0	5,0	0,0	0,0	5
Profesores	1	0	0	1	0	0	5,0	0,0	0,0	5	Sí, profesores y profesores adjuntos con diferentes permisos configurables.	1	0	0	5,0	0,0	0,0	5	Sí.	1	0	0	5,0	0,0	0,0	5
Administradores	0,3	0	0	0,3	0	0	1,5	0,0	0,0	5	Sí, gestor.	0,3	0	0	1,5	0,0	0,0	5	Sí.	0,3	0	0	1,5	0,0	0,0	5
Invitados	0,1	0	0	0,1	0	0	0,5	0,0	0,0	5	Sí.	0,1	0	0	0,1	0,0	0,0	1	Sí.	0,1	0	0	0,5	0,0	0,0	5
Otros roles	0,1	0	0	0,1	0	0	0,4	0,0	0,0	4	Creador del curso, Usuario identificado, Usuario identificado en la página principal.	0,1	0	0	0,1	0,0	0,0	1	Grader y profesor asistente.	0,1	0	0	0,5	0,0	0,0	5



	Ponderación General			Moodle 2.4.3			Ponderación Resultados			Puntuación Moodle			Sakai Project			Ponderación Resultados			Puntuación Sakai			Blackboard Learn SP13			Ponderación Resultados			Puntuación Blackboard		
	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C			
Roles creados por el usuario																														
Para la plataforma	0,1	0	0	Sí, es posible crear nuevos roles y modificar los existentes.	0,1	0	0	0,5	0,0	0,0	5	No.	0,1	0	0	0,1	0,0	0,0	1	Sí.	0,1	0	0	0,5	0,0	0,0	5			
Para el curso	0,1	0	0	No, pero permite renombrar los roles existentes.	0,1	0	0	0,2	0,0	0,0	2	No..	0,1	0	0	0,1	0,0	0,0	1	Sí.	0,1	0	0	0,5	0,0	0,0	5			
Usuarios con múltiples roles																														
	0,1	0	0	Sí.	0,1	0	0	0,5	0,0	0,0	5	Los permisos se asignan por herramienta así que un usuario puede tener permisos correspondientes a diferentes roles en diferentes herramientas.	0,1	0	0	0,3	0,0	0,0	3	Sí, mediante roles secundarios.	0,1	0	0	0,5	0,0	0,0	5			
Edición de roles, nivel de detalle																														
	0,5	0,3	0	Permite definir contextos de aplicación del rol, un arquetipo del que se heredan los permisos no definidos expresamente y se puede configurar cada permiso individual como: -Permitido: Puede hacer uso del mismo. -Prevenido: No dispone del permiso pero en un contexto inferior se le podría permitir. -Prohibido: No dispone del permiso y no se le puede asignar ni siquiera en un contexto inferior.	0,5	0,3	0	2,5	1,5	0,0	5	Los permisos asignados a cada rol se modifican de forma individual para cada herramienta que los utiliza. En algunos casos las opciones son limitadas impidiendo asignar a cierto rol algunos de los permisos.	0,5	0,3	0	1,5	0,9	0,0	3	Se pueden modificar los permisos de forma individual o mediante grupos de permisos.	0,5	0,3	0	2,5	1,5	0,0	5			
Calendario																														
Formato																														
	0,2	0	0	Se incluye calendario con vistas mensuales y diaria. Los eventos pueden tener repeticiones semanales.	0,2	0	0	0,6	0,0	0,0	3	Con vista diario, semanal, mensual, anual o en lista de eventos. Permite crear eventos con repeticiones diarias, semanales, mensuales o anuales.	0,2	0	0	1,0	0,0	0,0	5	Con vista por día, semana y mes. Permite crear eventos con o sin hora y con repeticiones diarias, semanales o mensuales.	0,2	0	0	1,0	0,0	0,0	5			
Compartidos																														
	0,1	0	0	Uno por curso, los alumnos no pueden modificar estos calendarios.	0,1	0	0	0,3	0,0	0,0	3	Un calendario por curso.	0,1	0	0	0,3	0,0	0,0	3	Calendario del centro y un calendario por curso.	0,1	0	0	0,5	0,0	0,0	5			
De usuario																														
	0,1	0	0	Sí.	0,1	0	0	0,5	0,0	0,0	5	Sí.	0,1	0	0	0,5	0,0	0,0	5	Sí.	0,1	0	0	0,5	0,0	0,0	5			
Integración de calendarios externos																														
	0,2	0	0	Sí, mediante la url del calendario en formato ical o el fichero .ics Falla frecuentemente importando calendario, entre otros con los de Google Calendar.	0,2	0	0	0,4	0,0	0,0	2	Sí, calendarios de Outlook, Meeting MakerQuiz y genéricos (valores separados por comas).	0,2	0	0	0,4	0,0	0,0	2	No se puede incluir calendarios externos	0,2	0	0	0,2	0,0	0,0	1			
Permite exportar calendarios a otros sistemas																														
	0,2	0	0	Sí, en formato iCal. La URL no es compatible con algunos sistemas y la exportación por fichero no mantiene sincronizados los calendarios, simplemente exporta los eventos programados en el plazo de tiempo indicado al exportar.	0,2	0	0	0,4	0,0	0,0	2	No.	0,2	0	0	0,2	0,0	0,0	1	Permite exportar el calendario mediante un enlace en formato ics, pero no podremos añadir eventos desde sistemas externos (sólo lectura).	0,2	0	0	0,4	0,0	0,0	2			
Permite sincronizar calendarios con sistemas externos																														
	0,1	0	0	No, sólo compartir eventos exportando o importando.	0,1	0	0	0,1	0,0	0,0	1	No.	0,1	0	0	0,1	0,0	0,0	1	No incluye ninguna opción al respecto.	0,1	0	0	0,1	0,0	0,0	1			

Tabla 4: Características relativas a la gestión académica.

3.4.4. Uso de la plataforma

	Ponderación General			Moodle 2.4.3			Ponderación			Resultados			Puntuación Moodle			Sakai Project			Ponderación			Resultados			Puntuación Sakai			Blackboard Learn SP13			Ponderación			Resultados			Puntuación Blackboard		
	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C						
Uso de la plataforma																																							
Comprensión menús																																							
<p>El menú del curso es escueto y en algunos casos redundante con la página inicial del curso. Los menús de usuario o plataforma y los accesorios del curso son claros y accesibles, además los diferentes temas permiten modificar la posición, orden...</p>																																							
1 0 0			1 0 0			5,0 0,0 0,0			5			El menú del curso es claro aunque no permite organizar los contenidos por temas o semanas lo que facilitaría el trabajo sobre todo en el caso de la formación no-presencial.			1 0 0			3,0 0,0 0,0			3			Los menús son claros y diferenciados entre menú de usuario y curso. El menú de usuario que funciona a modo de red social es poco intuitivo y algunas opciones básicas son poco accesibles o inexistentes (por ejemplo ver actividad de compañeros). El menú de curso es claro y muy comprensible.			1 0 0			4,0 0,0 0,0			4						
Curva de aprendizaje (alumno)																																							
Plataforma																																							
<p>Los menús de plataforma están claramente diferenciados de los cursos y el uso es sencillo.</p>																																							
1 0 0			1 0 0			3,0 0,0 0,0			3			La configuración de la plataforma es confusa y el hecho de que se muestre con un formato muy similar al de un curso cualquier puede llevar a confusión.			1 0 0			2,0 0,0 0,0			2			Simple para los apartados básicos, compleja en las funciones de red social.			1 0 0			4,0 0,0 0,0			4						
Curso																																							
<p>La navegación por los cursos es simple y el profesorado puede crear diferentes temas o apartados para los contenidos y herramientas. Se hecha en falta la posibilidad de enlazar la misma herramienta desde diferentes temas o apartados.</p>																																							
1 0 0			1 0 0			4,0 0,0 0,0			4			El trabajo básico con las herramientas es simple, aunque seguir un curso en que las diferentes herramientas deben ir usándose en momentos diferentes requiere un trabajo extra del profesorado (estructurando los temas en forma de contenidos) o puede resultar complejo de seguir por parte de los alumnos.			1 0 0			4,0 0,0 0,0			4			El trabajo con cursos es simple si estos se crean de forma coherente.			1 0 0			5,0 0,0 0,0			5						
Curva aprendizaje (profesor/administrador)																																							
<p>La creación de cursos es simple, los formatos de curso disponible limitan las posibilidades y por un lado facilitan la creación de cursos con poca experiencia.</p>																																							
1 1 1			1 1 1			4,0 4,0 4,0			4			La comprensión general de la plataforma es sencilla, pero muchas de las configuraciones se realizan desde las propias herramientas (por ejemplo la gestión de los permisos) y pueden dificultar la configuración de alguna herramienta concreta.			1 1 1			3,0 3,0 3,0			3			Cuando se crea contenido, pruebas... se generan enlaces a contenidos existentes o creados en el momento, la existencia de esos 2 niveles (contenido y enlace) puede resultar confusa.			1 1 1			3,0 3,0 3,0			3						

Tabla 5: Características relativas al uso de los LMS.



3.4.5. Herramientas de comunicación

	Ponderación General			Moodle 2.4.3			Ponderación Resultados			Puntuación Moodle			Sakai Project			Ponderación Resultados			Puntuación Sakai			Blackboard Learn SP13			Ponderación Resultados			Puntuación Blackboard					
	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C						
Comunicación																																	
Mensajería interna																																	
	1	0,3	0	Sí.			1	0,3	0	5,0	1,5	0,0	5	Sí.			1	0,3	0	5,0	1,5	0,0	5	Sí.			1	0,3	0	5,0	1,5	0,0	5
Mensajes de grupo																																	
	0,5	0,5	0	No.			0,5	0,5	0	0,5	0,5	0,0	1	Si, por curso, rol o grupo.			0,5	0,5	0	2,5	2,5	0,0	5	Sí, incluye un sistema de mensajería que permite escribir a aquellas personas a quienes estamos siguiendo "following".			0,5	0,5	0	1,5	1,5	0,0	3
Integración con e-mail																																	
	0,8	0,3	0	No.			0,8	0,3	0	0,8	0,3	0,0	1	Si, a todos o a determinador rol, sección o grupo.			0,8	0,3	0	4,0	1,5	0,0	5	Permite enviar e-mails a los alumnos.			0,8	0,3	0	2,4	0,9	0,0	3
Posibilidades de configuración																																	
	0,3	0,3	0	Inexistentes.			0,3	0,3	0	0,3	0,3	0,0	1	Cada usuario puede configurar si los mensajes internos se reenvían a su e-mail y con que periodicidad.			0,3	0,3	0	1,5	1,5	0,0	5	Inexistentes.			0,3	0,3	0	0,3	0,3	0,0	1
SMS																																	
	0,1	0,1	0	No.			0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,0	1	No.			0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,0	1	Requiere una herramienta externa, Blackboard Connect.			0,1	0,1	0	0,2	0,2	0,0	2
Videoconferencia																																	
	0,1	0	0	No.			0,1	0	0	0,0	0,0	0,0		No.			0,1	0	0	0,1	0,0	0,0	1	Requiere una herramienta externa, Blackboard Connect.			0,1	0	0	0,2	0,0	0,0	2
Integración con redes sociales																																	
	0,5	0,2	0				0,5	0,2	0	0,5	0,2	0,0	1	No hay opciones de integración por defecto.			0,5	0,2	0	0,5	0,2	0,0	1	No hay opciones de integración.			0,5	0,2	0	0,5	0,2	0,0	1
Tablón de anuncios / avisos																																	
General																																	
	0,3	0	0	No.			0,3	0	0	0,3	0,0	0,0	1	Sí.			0,3	0	0	1,5	0,0	0,0	5	Sí, permite anuncios a todos los alumnos del centro educativo.			0,3	0	0	1,5	0,0	0,0	5
Por curso																																	
	0,1	0	0	Mediante la herramienta Novedades podemos crear uno.			0,1	0	0	0,3	0,0	0,0	3	Sí, se pueden publicar avisos directamente o de forma automática desde otras herramientas de la plataforma. El archivo de avisos es accesible por web y por RSS.			0,1	0	0	0,5	0,0	0,0	5	Sí, a todos o algunos de los componentes de cada curso.			0,1	0	0	0,5	0,0	0,0	5
Página de usuario																																	
Contenido/ Tablón																																	
	0,2	0	0	No.			0,2	0	0	0,2	0,0	0,0	1	Incluye información sobre los cursos del alumno, anuncios, avisos... Además se incluye una zona de recursos personales donde el alumno puede subir ficheros personales, acceso al calendario del alumno que muestra los calendarios de los cursos donde está matriculado y las preferencias para la plataforma (Orden de pestañas, gestión de notificaciones, zona horaria e idioma).			0,2	0	0	0,4	0,0	0,0	2	Sí, se incluye un "muro" al estilo de las redes sociales que permite publicar y que nosotros o nuestros "followers" comenten las publicaciones.			0,2	0	0	0,6	0,0	0,0	3

	Ponderación General			Moodle 2.4.3				Puntuación Moodle	Sakai Project			Puntuación Sakai	Blackboard Learn SP13				Puntuación Blackboard									
	U	T	C	U	T	C	U		T	C	U		T	C	U	T		C								
Blog personal	0,1	0	0	0,1	0	0	0,4	0,0	0,0	4	No.	0,1	0	0	0,1	0,0	0,0	1	No, existen dentro de los cursos que lo permitan pero no a nivel de la plataforma.	0,1	0	0	0,2	0,0	0,0	2
Actividad	0,4	0	0	0,4	0	0	0,4	0,0	0,0	1	No.	0,4	0	0	0,4	0,0	0,0	1	Limitada a las notas y a los certificados obtenidos.	0,4	0	0	0,8	0,0	0,0	2
Relación entre usuarios	0,7	0	0	0,7	0	0	2,1	0,0	0,0	3	No.	0,7	0	0	0,7	0,0	0,0	1	Sí, funciona como una red social con contactos que pueden seguirte y a los que puedes seguir y con grupos de contactos a los que se puede pertenecer, cada contacto y cada grupo tienen un tablón en que publicar.	0,7	0	0	2,1	0,0	0,0	3

Tabla 6: Características relativas a las herramientas de comunicación incluidas en los LMS.

3.4.6. Creación de cursos y herramientas disponibles

Curso	Ponderación General			Resultados			Puntuación Moodle		Sakai Project		Ponderación			Resultados			Puntuación Sakai		Blackboard Learn SP13			Ponderación			Resultados			Puntuación Blackboard		
	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C
	Moodle 2.4.3																													
Formatos disponibles																														
	Basados en contenidos: -Formato SCORM -Formato social																													
	Basados en apartados: -Formato de temas -Formato semanal -Formato Social -Formato de temas -Formato semanal																													
	0,7	0,3	0	2,8	1,2	0,0	4	Curso Proyecto Portfolio					0,7	0,3	0	1,4	0,6	0,0	2	Basados en actividades: -Actividades -Casos de estudio -Conferencias -Modelo constructivista -Basado en expediciones -Aprendizaje experimental -Basado en trabajo de laboratorio -Basado en proyectos										

	Ponderación General			Moodle 2.4.3			Ponderación Resultados			Puntuación Moodle			Sakai Project			Ponderación Resultados			Puntuación Sakai			Blackboard Learn SP13			Ponderación Resultados			Puntuación Blackboard							
	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C					
Trabajo																																			
Test autoevaluables	0,2	0	0	Sí.	0,2	0	0	1,0	0,0	0,0	5	Sí.	0,2	0	0	1,0	0,0	0,0	5	Sí.	0,2	0	0	1,0	0,0	0,0	5	Sí.	0,2	0	0	1,0	0,0	0,0	5
Ejercicios	0,5	0	0	Mediante tareas entregables y talleres que permiten la revisión entre pares y la autorevisión.	0,5	0	0	2,0	0,0	0,0	4	Sólo mediante entregas.	0,5	0	0	1,0	0,0	0,0	2	Sí.	0,5	0	0	2,5	0,0	0,0	5	Sí.	0,5	0	0	2,5	0,0	0,0	5
Clases																																			
Audio	0,2	0,1	0,1	No.	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	1	No.	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	1	No.	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	1	No.	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	1
Video	0,4	0,6	0,6	No.	0,4	0,6	0,6	0,4	0,6	0,6	1	No.	0,4	0,6	0,6	0,4	0,6	0,6	1	No.	0,4	0,6	0,6	0,4	0,6	0,6	1	No.	0,4	0,6	0,6	0,4	0,6	0,6	1
Grupos																																			
Aleatorios	0,3	0,5	0	Sí.	0,3	0,5	0	1,5	2,5	0,0	5	Sí.	0,3	0,5	0	1,5	2,5	0,0	5	Sí.	0,3	0,5	0	1,5	2,5	0,0	5	Sí.	0,3	0,5	0	1,5	2,5	0,0	5
Formados por el profesor	0,2	0	0	Sí.	0,2	0	0	1,0	0,0	0,0	5	Sí.	0,2	0	0	1,0	0,0	0,0	5	Sí.	0,2	0	0	1,0	0,0	0,0	5	Sí.	0,2	0	0	1,0	0,0	0,0	5
Formados por los alumnos	0,3	0,3	0	No.	0,3	0,3	0	0,3	0,3	0,0	1	Sí.	0,3	0,3	0	1,5	1,5	0,0	5	Sí.	0,3	0,3	0	1,5	1,5	0,0	5	Sí.	0,3	0,3	0	1,5	1,5	0,0	5
Herramientas de grupo																																			
	0,5	0	0	Foro Base de datos Chat Consulta Taller Tarea Wiki Novedades Encuesta Cuestionario	0,5	0	0	2,0	0,0	0,0	4	No.	0,5	0	0	0,5	0,0	0,0	1	Se pueden usar herramientas del grupo, entre ellas algunas que facilitan la comunicación: -Blog -Correo electrónico -Diarios -Intercambio de archivos -Foro -Tareas -Wiki	0,5	0	0	2,5	0,0	0,0	5		0,5	0	0	2,5	0,0	0,0	5
Trabajo colaborativo																																			
Wiki																																			
	0,8	0,3	0	Permite trabajar con Wikis colaborativos e individuales. Incluye un Wiki completo con ventana de edición, de comentarios/discusión, revisión del histórico de cambios. La gestión de las páginas (sobre todo añadir nuevas) es un poco confuso, la opción sólo aparece en el menú lateral y no en el superior. Carece de un sistema intuitivo para enlazar páginas de la propia Wiki, requiere enlazar usando la url. No se incluye ninguna herramienta para calificar las aportaciones a la wiki.	0,8	0,3	0	1,6	0,6	0,0	2	La gestión de permisos de la wiki impide que los alumnos puedan crear páginas limitando el uso de la misma y eliminando la libertad de crecimiento en que se basa la filosofía wiki. Por otro lado no existen facilidades para evaluar el trabajo de los alumnos, algo especialmente complejo en una wiki.	0,8	0,3	0	1,6	0,6	0,0	2	Siempre son colaborativos, no existe la opción de wikis individuales. Cada alumno puede añadir páginas o modificar las existentes. Existe un historial de cambios y el profesor puede ver tanto las páginas añadidas por cada alumno como todos los cambios que este ha realizado en cualquier página. Se permite puntuar a cada alumno en base a todo su trabajo en la wiki, existe la posibilidad de emplear rúbricas para calificar el trabajo. Enlazar páginas es sencillo.	0,8	0,3	0	4,0	1,5	0,0	5								
Foro																																			
	0,8	0,3	0	Permite evaluar las aportaciones configurando los roles con posibilidad de calificar (dando pie a la calificación entre pares) y seleccionando la forma de cálculo de la nota final. Permite limitar las fechas de los elementos a calificar, facilitando la imposición de plazos para la participación. No es posible modificar desde la administración el formato de	0,8	0,3	0	4,0	1,5	0,0	5	El profesor puede calificar la participación de los alumnos en cada foro o tema pero con una única nota, no es posible calificar cada post o cada hilo individualmente y que después se calcule la media. El foro dispone de una vista de calificación donde podemos ver las estadísticas de un alumno concreto y acceder a todas sus publicaciones en el foro. No existen posibilidades de	0,8	0,3	0	2,4	0,9	0,0	3	Permite calificar individualmente cada intervención o la participación del usuario en todo el foro. No permite calificar entre pares. Los usuarios puede puntuar mediante entre ellas las entradas pero este sistema es independiente del de calificación que depende del criterio del profesor. Se permite el uso de rúbricas para calificar.	0,8	0,3	0	4,0	1,5	0,0	5								



	Ponderación General			Moodle 2.4.3			Ponderación Resultados			Puntuación Moodle			Sakai Project			Ponderación Resultados			Puntuación Sakai			Blackboard Learn SP13			Ponderación Resultados			Puntuación Blackboard		
	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C			
Permite crear y publicar contenidos	0,7	0,7	0	Sí, como contenido navegable con la herramienta Lección o mediante la herramienta Libro.	0,7	0,7	0	2,1	2,1	0,0	3	Sí, la herramienta contenido permite crear una o varias páginas navegables con diferentes tipos de contenido (texto, multimedia, enlaces o ficheros adjuntos, mensajes del foro, webs completas, paquetes CC IMS, herramientas externas, tareas, exámenes, comentarios y páginas personales del alumno).	0,7	0,7	0	3,5	3,5	0,0	5	Sí, en diferentes formatos: -Elemento o página: Información básica y ficheros adjuntos. -Programa analítico y plan de estudios: Información sobre el curso.	0,7	0,7	0	2,1	2,1	0,0	3			
Permite importar contenidos externos	0,7	1	0	Sí, en diferentes formatos: -SCORM -IMS -Herramientas LTI	0,7	1	0	2,8	4,0	0,0	4	Sí: -Ficheros adjuntos. -Contenido multimedia. -Contenido CC IMS. -Herramientas externas enlazadas.	0,7	1	0	2,8	4,0	0,0	4	Sí, en diferentes formatos: -Ficheros adjuntos. -Contenido multimedia subido a la plataforma. -Contenido multimedia enlazado desde otras webs. -Paquetes SCORM.	0,7	1	0	2,8	4,0	0,0	4			
Material																														
Herramientas para crear material	0,6	0	0,1	Sí, lección y libro.	0,6	0	0,1	1,8	0,0	0,3	3	Sí, herramienta contenido.	0,6	0	0,1	2,4	0,0	0,4	4	Sí, herramientas para crear contenidos simples y complejos.	0,6	0	0,1	2,4	0,0	0,4	4			
Herramientas para importar	0,4	0,5	0,5	Sólo paquetes IMS.	0,4	0,5	0,5	0,8	1,0	1,0	2	Sólo contenido en formato CC de IMS.	0,4	0,5	0,5	0,8	1,0	1,0	2	No.	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	1			
Herramientas para exportar	0,4	0,5	0,5	No.	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	1	No.	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	1	No.	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	1			
Integración de contenidos externos	0,5	0,5	0,5	Sí, enlaces a contenido multimedia, integración de webs externas, herramientas externas y contenido CC IMS	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5	3	Sí, enlaces a contenido multimedia, integración de webs externas, herramientas externas y contenido CC IMS.	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5	3	Permite trabajar con contenidos de diversas editoriales y de otros servicios de Blackboard. Aunque algunos de estos contenidos puede no ser gratuitos.	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5	3			
Herramientas																														
Editor WYSIWYG	0,8	0	0	Sí, con facilidades para dar formato y enlazar contenido multimedia desde internet o subiéndolo desde el ordenador.	0,8	0	0	3,2	0,0	0,0	4	Sí, con facilidades para dar formato y enlazar contenido multimedia, pero sin herramientas para subir el contenido directamente desde el ordenador.	0,8	0	0	2,4	0,0	0,0	3	Sí, con facilidades para dar formato y para incluir contenido multimedia adjunto o enlazado desde otros servicios. Incluye también un editor de fórmulas.	1	0	0	5,0	0,0	0,0	5			
Gestión de enlaces	0,3	0	0	Permite enlazar URL y editar las propiedades del enlace, también buscar ficheros en la plataforma o subirlos y enlazarlos, pero no ofrece facilidades para enlazar páginas o herramientas de la plataforma.	0,3	0	0	0,0	0,0	0,0		Permite enlazar páginas web (con opciones avanzadas) o referencias en la misma página (no en todo el curso) y enlaces para enviar e-mails.	0,3	0	0	1,2	0,0	0,0	4	Permite enlazar direcciones http o contenido adjunto (que podemos subir a la plataforma desde la ventana de enlace o seleccionar entre los ficheros subidos anteriormente).	0,3	0	0	1,2	0,0	0,0	4			
Gestión de ficheros adjuntos	0,3	0	0	Permite enlazar contenidos desde la URL, desde la plataforma o subiéndolos desde el ordenador (también arrastrando y soltando).	0,3	0	0	1,5	0,0	0,0	5	Permite enlazar usando la url del fichero o seleccionando los alojados en el servidor, pero no permite subir un nuevo fichero (para guardarlo en el servidor y enlazarlo automáticamente).	0,3	0	0	0,6	0,0	0,0	2	Permite enlazar archivos usando la url del archivo o buscándolo en la colección de archivos de la plataforma o en nuestro ordenador.	0,3	0	0	1,5	0,0	0,0	5			

Tabla 7: Características relativas a la creación de cursos y las herramientas disponibles en cada LMS.



3.4.8. Herramientas de calificación

	Ponderación General			Ponderación			Puntuación			Ponderación			Puntuación																							
	Moodle 2.4.3			Moodle			Sakai Project			Sakai			Blackboard Learn SP13			Blackboard																				
	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C																		
Resultados																																				
Interfaz de calificación	Podemos ver la lista de alumnos y las calificaciones de cada uno, desde la tabla podemos añadir calificaciones o modificar las existentes.			0,5 0,7 0			1,5 2,1 0,0			3			Podemos ver todas las tareas que se califican o el listado de alumnos con las notas de cada uno. Algunas notas las podemos añadir directamente o sobre escribirlas, pero otras (tareas y exámenes por ejemplo) notas deberemos ir a modificarlas desde la herramienta que las genera.			0,5 0,7 0			1,5 2,1 0,0			3			Podemos ver la lista de alumnos y las calificaciones de cada uno, también podemos modificar cualquier de estas calificaciones o añadir nuevas columnas de calificación.			0,5 0,7 0			2,0 2,8 0,0			4		
Opciones de calificación	Podemos modificar la forma en que se calcula la nota final escogiendo entre diferentes formas de calcula la media (con diferentes medios para ponderar), la mediana, las calificaciones más alta o baja, la moda o la suma. Moodle permite exportar e importar los listado para trabajar con ellos desde programas externos aunque sólo puede importar documentos de texto plano separados por comas o tabuladores y en cada importación exige identificar cada una de las columnas y enlazarlas con las existentes en el sistema.			0,8 0,7 0,5			1,6 1,4 1,0			2			Cada elemento tiene una nota máxima y un peso en la nota final. Podemos ver las notas y modificarlas. También exportarlas para trabajar con ellas desde una hoja del cálculo o importarlas de vuelta pero las opciones trabajar realizar cálculos desde la propia plataforma son inexistentes.			0,8 0,7 0,5			3,2 2,8 2,0			4			Podemos crear columnas calculadas y opcionalmente descargar el listado en texto plano (separado por comas o tabuladores) para trabajar en programas externos. Al cargar el fichero modificado identifica correctamente las columnas y actualiza las que lo necesitan y agrega las que se hayan creado. El sistema tiene problemas al trabajar con notas en diferentes escalas, no las normaliza para calcular resultados.			0,8 0,7 0,5			2,4 2,1 1,5			3		
Avisos	No existe una vista o aviso de elementos pendientes de evaluar.			0,1 0,1 0			0,1 0,1 0,0			1			No hay ningún sistema de avisos sobre tareas pendientes de evaluar.			0,1 0,1 0			0,1 0,1 0,0			1			Disponemos de una vista de elementos pendientes de calificar.			0,1 0,1 0			0,4 0,4 0,0			4		
Gestión de fórmulas complejas	Se puede seleccionar la forma en que calcula la nota final pero no añadir columnas calculadas.			0,7 0,9 0,5			1,4 1,8 1,0			2			No existen opciones para gestionar fórmulas complejas.			0,7 0,9 0,5			0,7 0,9 0,5			1			Podemos incluir columnas calculadas pero con unas opciones muy básicas.			0,7 0,9 0,5			1,4 1,8 1,0			2		

Tabla 9: Características relativas a las herramientas de calificación de los LMS.



3.4.9. Documentación disponible

	Ponderación General			Moodle 2.4.3			Ponderación			Resultados			Puntuación Moodle			Sakai Project			Ponderación			Resultados			Puntuación Sakai			Blackboard Learn SP13			Ponderación			Resultados			Puntuación Blackboard		
	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C
	Documentación																																						
Documentación disponible	<p>Moodle dispone de una wiki a modo de manual donde se detallan las diferentes secciones, componentes, herramientas... y se da información sobre sus opciones. Desgraciadamente la versión en castellano es bastante incompleta aunque en inglés la información es amplia. También dispone de unos foros (también en Castellano) con bastante información y con un grupo amplio de usuarios activos que ayudan a solucionar problemas.</p> <p>Sakai dispone de una wiki (confluence.sakaiproject.org) donde se almacena la documentación oficial y de un sistema de tickets (jira.sakaiproject.org) para gestionar los errores. No obstante toda esta documentación está exclusivamente en inglés y el control de la misma no es exhaustivo, alguna documentación está desfasada o no disponible para las últimas versiones.</p> <p>Blackboard dispone de una web de documentación (Blackboard help) información muy amplia y ordenada, accesible desde el índice mediante un sistema de carpetas o mediante un buscador. La documentación está en inglés y aunque existen versiones en otros idiomas (incluido el castellano) no estaban disponibles en el momento de la prueba.</p>																																						
Ayuda desde el LMS	0,5	0,4	0,3	0,5	0,4	0,3	2,0	1,6	1,2	4	0,5	0,4	0,3	1,0	0,8	0,6	2	0,5	0,4	0,3	1,5	1,2	0,9	3															
Ayuda para el usuario final	<p>No existen por defectos opciones de ayuda desde la misma plataforma para los alumnos.</p> <p>Sí, cada ventana o apartado dispone de una página de ayuda accesible desde el icono del interrogante. Además desde la ventana de ayuda se puede acceder a toda mediante el buscador o el índice. No obstante la ayuda está exclusivamente en Inglés y no siempre cubre toda la funcionalidad de la herramienta.</p> <p>Sólo algunas herramientas incluyen ayuda para su uso (en estos casos es amplia y detallada), la mayoría carecen de ella.</p>																																						
Ayuda para el editor/profesor	0,7	0	0	0,7	0	0	0,7	0,0	0,0	1	0,7	0	0	2,8	0,0	0,0	4	0,7	0	0	1,4	0,0	0,0	2															
	<p>Cuando configuramos una herramienta o creamos contenidos disponemos de un icono de ayuda junto a cada campo que nos explica el uso del mismo.</p> <p>Se usa la misma herramienta de ayuda que incluye también al referente a la administración de las herramientas.</p> <p>Cuando creamos herramientas, contenidos... disponemos de una ayuda amplia y detallada en castellano.</p>																																						
	0,7	0,5	0	0,7	0,5	0	0,0	0,0	0,0	3	0,7	0,5	0	2,8	2,0	0,0	4	0,7	0,5	0	3,5	2,5	0,0	5															

Tabla 10: Características relativas a la documentación disponible para cada LMS.

*La leyenda N/A indica las características que no se han podido probar y por tanto no están calificadas.

3.5. Conclusiones

La elección de los LMS a probar es fácil, Moodle, Blackboard y Sakai se distancian claramente del resto de LMS analizados y se muestran como los más usados y relevantes. La comparativa entre ellos es más igualada, los tres pueden trabajar a niveles similares y las diferencias se centran en funcionalidades extra, facilidades para la instalación, herramientas más desarrolladas u otros detalles que aún siendo pequeños pueden marcar importantes diferencias en contextos concretos.

4. Descripción de los procedimientos

4.1. Introducción

La descripción de los procedimientos incluye una introducción a la virtualización de sistemas y muestra el proceso de creación y configuración de las máquinas virtuales. También se detallan las pruebas realizadas sobre cada sistema, los problemas encontrados, y las funcionalidades y herramientas disponibles en cada LMS así como los puntos en que destaca positiva o negativamente cada una.

4.2. Virtualización

Entendemos por virtualización la creación de recursos tecnológicos virtuales mediante software, podemos virtualizar por ejemplo un ordenador, un sistema operativo, un router o una red de ordenadores. En nuestro caso crearemos ordenadores virtuales donde realizar las pruebas sobre los diferentes LMS, estos ordenadores serán las máquinas virtuales.

La virtualización no es una tecnología nueva, el término fue acuñado en los años 60 por IBM para la tecnología que les permitía dividir los mainframes para aprovechar mejor su capacidad. En los 80 con el incremento de la potencia y el abaratamiento del hardware la virtualización y el trabajo centralizado en mainframes perdió fuerza. No obstante la potencia de los ordenadores x86 siguió creciendo rápidamente y a finales de los 90 los servidores estaban infrautilizados. En 1999 VMware presenta VMware Workstation, la primera solución para virtualizar sistemas x86, en 2003 surge Xen una solución alternativa y en 2005 Intel y en 2006 AMD, ante el aumento del uso de sistemas virtualizados lanzan procesadores x86 preparados para facilitar la virtualización.

Existen diferentes formas de virtualizar sistemas en función del hardware utilizado, del sistema operativo a virtualizar y del objetivo de la virtualización.

- Virtualización completa:

Se emula por completo el hardware de la máquina virtualizada de forma que el sistema operativo que instalamos en esta no necesita ninguna modificación (esto permite instalar SO de código cerrado no modificables por el usuario). Esta virtualización requiere de procesadores preparados para llevarla a cabo (sólo es posible en procesadores x86 desde que en 2005/2006 se empezasen a comercializar por Intel y AMD procesadores preparados).

Estas virtualizaciones son invisibles para el usuario y para el sistema operativo huésped que dispone de sus propios dispositivos virtuales diferentes a los del anfitrión.

Este sistema ofrece el mejor rendimiento con valores cercanos a los del mismo sistema sin virtualizar.

- Virtualización parcial:

En este caso una parte del hardware se simula para el sistema huésped mientras que otra se comparte con el sistema anfitrión. Resulta más simple que la virtualización completa y puede ser muy útil para trabajar con recursos de un ordenador compartidos por diferentes usuarios.

- Virtualización asistida por hardware:

El sistema aprovecha las instrucciones de los procesadores preparados para la virtualización pudiendo ejecutar ciertas instrucciones con privilegios de root, esta virtualización requiere procesadores preparados y puede ejecutar cualquier sistema operativo sin necesidad de modificarlo. No obstante el uso de las instrucciones de virtualización reduce ligeramente el rendimiento respecto a la virtualización completa.

- Paravirtualización:

La paravirtualización busca reducir la carga que suponen operaciones complejas de ejecutar en modo virtual, para ello dispone de filtros que permiten comunicar esas operaciones al sistema anfitrión que las ejecutará con menor coste. Este método permite obtener un buen rendimiento (en algunos casos puede ser incluso mejor que la virtualización completa) y permite simplificar el monitor de la máquina virtual.

No obstante la paravirtualización exige que el sistema operativo huésped esté preparado para soportarla y por tanto sólo es compatible con sistemas adaptados.

- Virtualización a nivel de Sistema Operativo:

En esta técnica de virtualización no se instalan varios sistemas operativos sino que el kernel del sistema huésped es capaz de lanzar varias instancias de si mismo que actúan como sistemas independientes.

Estos sistemas tienen un alto rendimiento pero están limitados al no permitir el uso de diferentes sistemas operativos y requiere de un sistema operativo preparado para funcionar de esta forma.

Cualquier método de virtualización requiere de un hipervisor o monitor de máquina virtual que crea, lanza y permite gestionar los diferentes sistemas virtualizados que se ejecutan sobre un ordenador.

Existen dos tipos de hipervisor:

- Tipo 1: Se ejecutan directamente sobre el hardware y gestionan los diferentes sistemas huésped que se ejecutan en un nivel superior. Ejemplos: VMware ESXi, VMware ESX, Xen, Microsoft Hyper-V Server o Citrix XenServer.
- Tipo 2: Sobre el ordenador se ejecuta un sistema operativo convencional donde el hipervisor se instala como una aplicación más, desde esta podemos ejecutar diferentes máquinas virtuales que se ejecutan (con sus respectivos SO) en el sistema anfitrión. Ejemplos: Sun VirtualBox, VMware Workstation, VMware Server, VMware Player, QEMU, Microsoft Virtual PC o Microsoft Virtual Server.

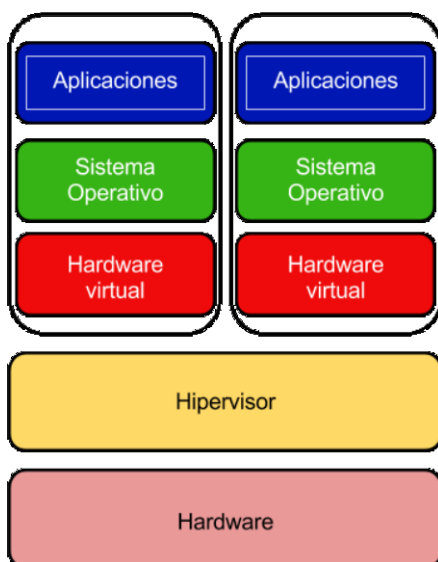


Figura 7: Hipervisor tipo 1

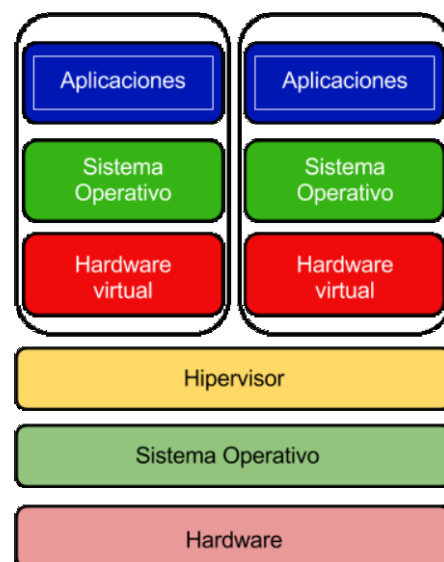


Figura 8: Hipervisor tipo 2

En nuestro caso utilizaremos la virtualización para poder probar los diferentes LMS en una distribución Ubuntu 12.04, la más reciente de las versiones LTS (con soporte a largo plazo). Hemos descartado utilizar versiones preparadas específicamente para trabajar como servidores porque no consideramos necesarias ni relevantes para nuestras pruebas las funcionalidades que incorporan sobre las versiones estándar.

Gracias a la virtualización podemos realizar las pruebas sobre entornos limpio, reutilizar parte del trabajo y conservar las imágenes de los sistemas funcionando para poder realizar otras pruebas o comprobaciones posteriormente. Tras instalar el hipervisor creamos una máquina virtual sobre la que instalamos Ubuntu 12.04, después

duplicaremos esta máquina para disponer de las dos que usaremos sin necesidad de realizar dos veces el proceso. Creamos sólo dos máquinas virtuales porque las pruebas de Blackboard Learn se realizarán a través de la versión on-line porque es un software de pago y no se ofrece la versión instalable de forma gratuita (sí es posible realizar pruebas de forma gratuita en su versión on-line).

El software utilizado como hipervisor es VMWare Workstation 9 que nos permite realizar una virtualización de ambos sistemas operativos. Hemos seleccionado este porque es uno de los software más usados, cubre perfectamente todas nuestras necesidades y tenemos experiencia previa en el uso del mismo. En cualquier caso el hipervisor utilizado no es relevante ni afecta en nada a las pruebas realizadas.

4.3. Sistemas de pruebas

Las pruebas se ejecutan en una distribución de Linux Ubuntu 12.04 LTS virtualizada mediante virtualización asistida por hardware usando VMWare Workstation 9 sobre un sistema operativo Windows 8. Una vez creadas las máquinas virtuales e instalados los sistemas operativos en estas hemos instalado las herramientas básicas que usarán los diferentes LMS.

Las máquinas tienen la siguiente configuración:

- 2Gb. de Memoria RAM DDR3 a 666MHz.
- 1 procesador con 4 cores usando las herramientas de virtualización VT-x y EPM de Intel sobre un procesador Intel i7-3520M.
- 20Gb de disco duro.

4.3.1. Instalación

Empezamos instalando XAMPP sobre la primera máquina virtual. Este software incluye un conjunto de servidores y aplicaciones basados en software libre que permiten poner en marcha con poco esfuerzo un servidor web Apache, un servidor de bases de datos MySQL, intérprete para lenguajes de script PHP y Pearl además de aplicaciones como phpMyAdmin, que facilita el acceso a las bases de datos del servidor MySQL, exactamente XAMPP en su versión para sistemas Linux incluye:

Apache, MySQL, PHP & PEAR, Perl, ProFTPD, phpMyAdmin, OpenSSL, GD, Freetype2, libjpeg, libpng, gdbm, zlib, expat, Sablotron, libxml, Ming, Webalizer, pdf class, ncurses, mod_perl, FreeTDS, gettext, mcrypt, mhash, eAccelerator, SQLite e IMAP C-Client.

Una vez instalado XAMPP en Linux intentamos instalar sobre estos servidores Moodle 2.4.3 (última versión estable disponible en el momento de la prueba) y la instalación nos

solicita activar o instalar la extensión zip de PHP. Tras intentar activarlo comprobamos que no está instalado en XAMPP e intentamos instalarlo. Puesto que XAMPP funciona generalmente como un todo encontramos poca información sobre cómo instalar extensiones en este y tras varios intentos infructuosos decidimos desinstalar XAMPP e instalar desde cero todos los servidores y aplicaciones necesarios, de forma que sea más fácil controlar lo que hay o no instalado e instalar nuevas extensiones o aplicaciones requeridas por los LMS.

4.3.1.1. *Servidor web*

Instalaremos el servidor HTTP Apache, el mismo que incluye XAMPP, este servidor nos permitirá trabajar con todo los LMS seleccionados sin problemas. Además el hecho de ser libre y uno de los servidores web más utilizados nos garantizan documentación e información suficiente para instalarlo sin demasiados problemas y para resolver rápidamente cualquiera que surja durante las pruebas.

Instalamos Apache desde la línea de comandos con un simple “sudo apt-get install apache2” después instalamos php y comprobamos que tanto el servidor Apache como el intérprete de php funcionan correctamente.

4.3.1.2. *Servidor de bases de datos*

Igual que con Apache, aunque descartemos usar XAMPP mantenemos MySQL como base de datos por ser una opción libre y gratuita (para el uso que vamos a darle) y por ser una de las más utilizadas en entornos web con lo que esto implica, gran compatibilidad, mucha documentación e información relativa al uso de la misma y gran número de aplicaciones que permiten gestionarla cómodamente.

Instalamos MySQL y comprobamos que funciona, después instalamos el gestor phpMyAdmin que permite acceder a las bases de datos y gestionarlas a través de un interfaz web facilitándonos la creación y gestión de las bases de datos que utilizaran los LMS. Lo instalamos desde la línea de comando y después a través del navegador configuramos el acceso al servidor de MySQL que hemos instalado.

4.4. Pruebas Moodle

Desde la página de Moodle descargamos la última versión estable del LMS (2.4.3+) y procedemos a instalarla.

4.4.1. Instalación

Moodle dispone de abundante documentación y en su wiki, MoodleDocs, encontramos información para instalarlo, empezamos creando la base de datos desde phpMyAdmin, una vez creada la base de datos crearemos un usuario al que otorgaremos todos los permisos para esta base de datos.

A continuación, almacenamos la carpeta Moodle descargada (el sistema entero) en el servidor web (/var/www en nuestro caso) y creamos una carpeta de datos (moodledata, por defecto en /var) donde Moodle almacenará los datos que necesite. Asignamos propietarios y permisos a ambas como detalla el manual y procedemos a instalar Moodle.

Hay dos métodos, vía línea de comandos o a través del navegador, accediendo a la carpeta donde hemos alojado Moodle (<http://localhost/moodle> en nuestro caso). En ambos casos nos solicita los mismos parámetros, los necesarios para generar el fichero de configuración. Después comprobará que tenemos instalados los componentes necesarios (si alguno no está instalado deberemos instalarlo ahora) y creará los ficheros y las tablas necesarias en la base de datos.

Para finalizar la instalación, accedemos desde el navegador y nos pedirá que registremos un usuario que tendrá los permisos de administrador del sistema y que realicemos la configuración básica del sistema (nombre, nombre corto y descripción). Completados pasos accedemos a la ventana inicial de nuestra instalación de Moodle.

4.4.2. Crear un curso en Moodle

Al crear un curso en Moodle disponemos de cuatro formatos que condicionarán el contenido de la página principal:

- Formato SCORM, en la página inicial visualizaremos un paquete SCORM.
- Formato social, en la página inicial disponemos de un foro.
- Formato de temas, en la página inicial vemos los diferentes temas y los contenidos de los mismo.
- Formato semanal, es similar al de temas, pero vemos los contenidos de cada semana.

Estos formatos con opciones tan limitadas convierten la página principal del curso en algo poco flexible. En los casos de formato social y formato SCORM el curso se centra exclusivamente en el foro o en el primer módulo SCORM. El resto de recursos y actividades quedan relegadas a un pequeño menú lateral que no nos permite ni siquiera ordenar los elementos en carpetas impidiendo mantener el orden si la cantidad de elementos crece.

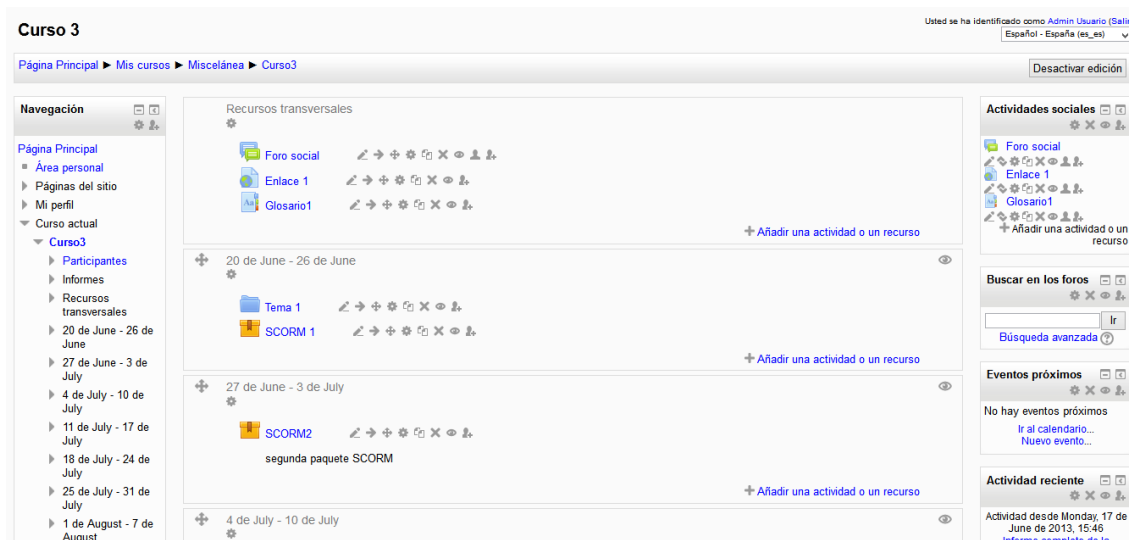


Figura 9: Curso en formato semanal.

Si optamos por el formato semanal o por temas dispondremos de una página inicial con el listado de semanas o temas y los recursos y actividades correspondientes a cada tema. Este formato es más flexible y permite trabajar con muchos elementos manteniendo el orden de los mismos. Además, los temas o semanas actúan como meros contenedores permitiéndonos crear apartados que no correspondan necesariamente con una semana o un tema (por ejemplo para herramientas transversales o referencias bibliográficas).

4.4.3. Creando y/o añadiendo contenido al curso

Moodle diferencia entre actividades y recursos. Los recursos son contenidos en algunos de los siguientes formatos:

- Archivo, un fichero almacenado en la plataforma que el alumno puede descargar.
- Carpeta, en esta podemos incluir diferentes archivos que el alumno podrá descargar.
- Etiqueta, un texto que se muestra directamente en el listado de elementos, permite incluir notas, enlaces, imágenes o contenido multimedia .
- Libro, permite crear contenido con múltiples páginas (cada una es un capítulo).
- Página, permite crear una página con contenido.

- Paquete de contenido, permite introducir un contenido interactivo.
- URL, enlace a una página web.

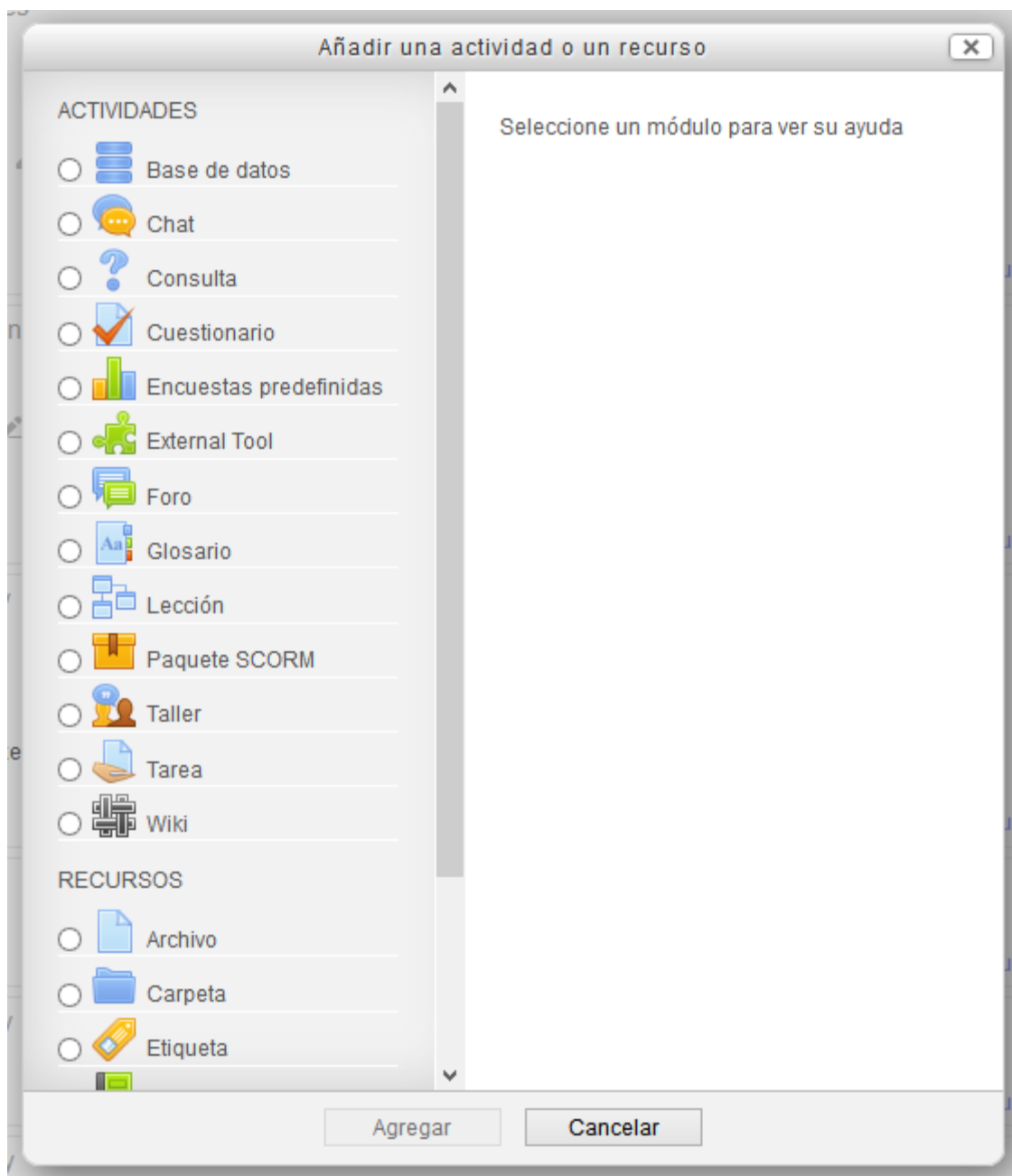


Figura 10: Listado de actividades y recursos disponibles.

Editor WYSIWYG

Moodle incluye un editor WYSIWYG (what you see is what you get, o lo que ves es lo que obtienes, en castellano) que permite editar contenidos al modo de un procesador de textos estándar. El editor de Moodle incluye herramientas típicas para dar formato al texto (fuente, tamaño, formato de párrafo, formato de carácter, opciones de color, indentación y listas).

Además permite incluir imágenes desde la url de la imagen, desde el ordenador o desde los archivos de Moodle. También puede integrar contenido multimedia alojado en Moodle, subido desde el ordenador o buscando en Wikimedia o Youtube, aunque estos buscadores fallan a menudo y no buscan en todo el contenido.

Incluye también un catálogo de caracteres especiales, una herramienta para insertar tablas corrector ortográfico con 11 idiomas, incluyendo el castellano y la posibilidad de editar la página directamente en código html.

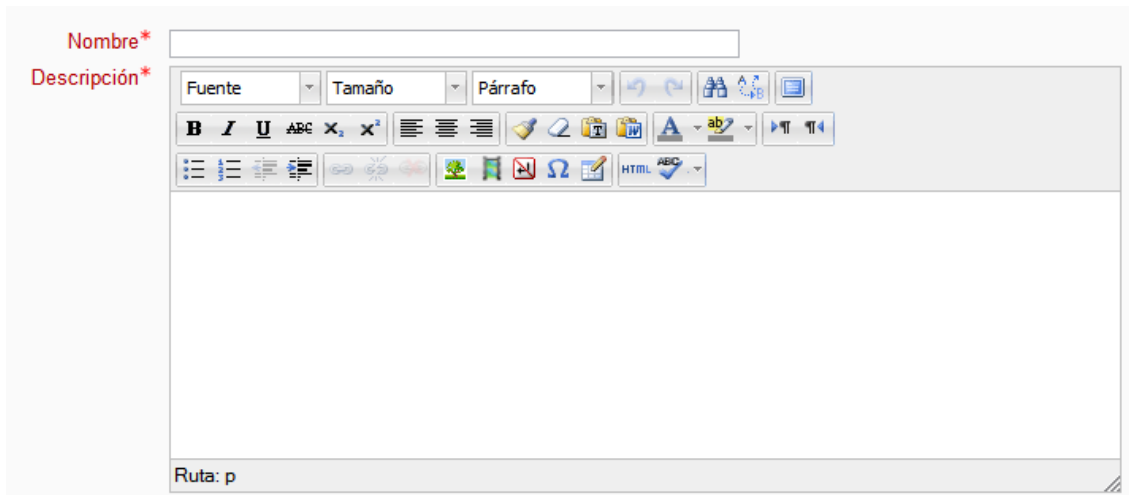


Figura 11: Editor WYSIWYG de Moodle.

Navegación por el curso

La navegación se basa en los menús disponibles en la página inicial y es fácil en los cursos por temas o semanas.

Existen una opción para enlazar herramientas o actividades, si en algún texto incluimos el nombre de una actividad o herramienta del curso (por ejemplo el nombre de un foro) Moodle genera automáticamente un enlace al mismo.

4.4.4. Herramientas del curso

Base de datos

Las bases de datos nos permiten crear colecciones de elementos en que los alumnos podrán realizar aportaciones. Tras crear la base de datos debemos introducir los campos que tendrá cada entrada, disponemos de diferentes tipos de campos:

- Archivo adjunto.
- Botones de radio.

- Caja de selección.
- Fecha.
- Imagen.
- Latitud/Longitud. Se pueden visualizar sobre diferentes servicios web (Google Maps, OpenStreetMap...) pero deben introducirse numéricamente, lo que convierte el sistema en poco amigable.
- Menú.
- Menú (selección múltiple).
- Número.
- Texto.
- URL.
- Área de texto.

The screenshot shows a web interface for a database named 'BD de pruebas1'. At the top, there are navigation buttons: 'Ver lista', 'Ver uno por uno', 'Buscar', and 'Añadir entrada'. The main content area is titled 'Nueva entrada' and contains the following form elements:

- Titulo:** A text input field.
- Sinopsis:** A text input field.
- Valoración:** A dropdown menu with the following options: '0 (peor puntuación)', '1', '2', and '3'.
- ¿Recomendado?:** Radio buttons for 'Sí' and 'No'.
- Tipo:** A group of checkboxes for 'Novela', 'Ensayo', 'Reportaje', 'Fotolibro', and 'Comic'.
- Portada:** A file selection button labeled 'Seleccione un archivo...' and a note: 'Tamaño máximo para archivos nuevos: 2Mb'. Below this is a dashed rectangular box representing the image area.

Figura 12: Nueva entrada en una base de datos.

Una vez hemos creado el modelo de entrada debemos configurar la presentación de las entradas en formato lista e individual, para ello seleccionamos que elementos se muestran y con qué formato. Para dar formato se usa un sistema de etiquetas y por defecto se crean tablas con todos los campos para los dos formatos, esto permite ver como se utilizan las etiquetas y facilita el trabajo del usuario que únicamente necesita modificar esa versión. Disponemos además de opciones avanzadas para modificar las plantilla, de posibilidad para syndicar por RSS los contenidos y de modificar las plantillas usando código en CSS o Javascript pero no estas opciones no son necesarias para el uso básico.



Figura 13: Editor de plantillas de presentación de una base de datos.

El sistema permite exportar todas las entradas de la base de datos en formato CSV y exportar el diseño de la base de datos, así como importar campos.

La herramienta Bases de datos es algo poco habitual pero muy potente gracias a las capacidades de personalización de los datos y de la forma de mostrarlos. Además aunque el formato no es el más amigable es fácil aprender a utilizarlo.

Chat

El chat permite a los alumnos y profesores del curso mantener conversaciones en texto en tiempo real. Se pueden marcar horarios regulares (diarios o semanales) para las sesiones del chat y todas las conversaciones quedan almacenadas.

El chat no dispone de ninguna herramienta para evaluar a los alumnos o sus intervenciones.

Consulta

Permite realizar una pregunta para la que se ofrecen diferentes respuestas, está orientada a realizar consultas o votaciones y no se evalúa.

External Tool

Con la herramienta External Tool podemos incluir en el curso herramientas externas que soporten el estándar LTI (Learning Tools Interoperability), estas herramientas tendrán acceso al contenido de Moodle (usuarios, calificaciones, grupos...).

Foro

Cuando creamos un foro podemos escoger entre 5 formatos:

- Cada persona plantea un tema. Cada usuario sólo puede plantear un tema en el foro.
- Un debate sencillo. Foro con un único tema, permite simplificar foros que van a tener un uso muy concreto.
- Foro P y R: Pregunta y Respuestas. Cada tema es una pregunta, los estudiantes no pueden ver las respuestas a un tema hasta que hayan publicado la suya.
- Foro general con formato blog. En la portada se muestra el primer mensaje completo, accedemos a los comentarios para ver las respuestas al mismo tiempo.
- Foro para uso general. Foro estándar, en la portada vemos el listado de temas y accediendo vemos el tema y todas las respuestas al mismo tiempo.

En el foro podemos calificar cada mensaje de forma rápida (desde una lista desplegable en el mismo mensaje) y configurar que la nota final sea calculada a partir de las puntuaciones de los diferentes mensajes a partir del:

- Promedio de calificaciones.
- Número de calificaciones.
- Calificación máxima.
- Calificación mínima.
- Suma de calificaciones.

Sería interesante poder configurar fórmulas para el cálculo de la nota a partir de las diferentes notas para, por ejemplo, poder considerar tanto la media de calificaciones como la cantidad de mensajes o cualquier otra posibilidad. También sería útil poder evaluar las respuestas de los usuarios, de forma individual o mediante una vista con estadísticas y acceso a todas las respuestas del alumno, de forma que se valorase la conversación y no sólo las aportaciones iniciales.

Glosario

Un glosario permite introducir términos y definiciones para estos, por defecto los alumnos pueden añadir términos que podrán ser comentados (si se activa la opción). Cada término puede evaluarse en la escala escogida y la forma de cálculo de la nota final puede escogerse entre las opciones habituales (promedio, número de notas, máxima, mínima o suma).

El glosario permite que un término se enlace automáticamente en otras entradas del glosario de forma que enlace con su definición cuando sea usado en otra entrada.

Disponemos de diferentes plantillas para visualizar el glosario con más o menos información y con leves diferencias estéticas.



Figura 14: Glosario de ejemplo.

Lección

Las lecciones se componen de diferentes contenidos, principalmente páginas de contenido y preguntas, cada una de las páginas de contenido puede incluir uno o varios enlaces que permiten navegar por la lección usando diferentes caminos diseñados por el profesor. Igualmente, en las preguntas se puede seleccionar la página a la que saltar según la respuesta o en base a si es correcta o incorrecta.

Otros elementos, como los clústeres y los fines de ramificación o clúster permiten ordenar la navegación, realizar saltos o aportar cierta aleatoriedad, por ejemplo, al mostrar las preguntas.

Las lecciones permiten mostrar los contenidos en función del alumno que los está viendo, reforzar apartados que no se han comprendido bien o avanzar rápido si el alumno comprende todos los contenidos. Es una herramienta extremadamente flexible con todas las ventajas que esto aporta, pero también puede resultar complejo entender el funcionamiento, los saltos que va a realizar cada alumno, además la forma de mostrar los contenidos al profesor no ayuda a visualizar los posibles caminos.

Paquete SCORM

Podemos incluir paquetes SCORM en un curso mediante esta herramienta, para cada paquete SCORM podemos seleccionar el método de calificación:

- Objetos de aprendizaje. Número de objetos completados o aprobados.

- Calificación más alta.
- Calificación promedio.
- Calificaciones sumadas.

Además podemos seleccionar el número de intentos disponibles (de 1 a 6 o ilimitados) y seleccionar como se calcula la nota final de todos los intentos:

- Intento más alto.
- Promedio.
- Primer intento.
- Último intento.

Taller

La herramienta Taller sirve para entregar trabajos que serán evaluados por los mismos alumnos mediante un sistema de evaluación entre pares. Esta herramienta nos permite evaluar el trabajo de cada alumno y también sus valoraciones pudiendo indicar el peso en la nota final de cada apartado.

Los talleres nos permiten utilizar diferentes herramientas para evaluar:

- Calificación acumulativa. Se realizan comentarios y calificaciones sobre los aspectos indicados por el profesor.
- Comentarios. Se realizan comentarios sobre cada aspecto pero no se califica.
- Número de errores. Se realizan comentarios y calificaciones de tipo sí/no sobre las diferentes afirmaciones indicadas por el profesor.
- Rúbrica. Se evaluó mediante una rúbrica que introduce el profesor.

Estos sistemas de evaluación permiten en todos los casos indicar los aspectos a evaluar en el trabajo y en los casos de rúbrica las diferentes opciones para cada aspecto.

Por otro lado se echa en falta la opción de permitir a los estudiantes ver los criterios de evaluación o acceder directamente a la rúbrica o el listado de afirmaciones en el caso de evaluación por número de errores antes de entregar el trabajo. Esta información puede ser útil a la hora de realizar el trabajo al permitir al alumno ver los puntos valorados y peso de cada uno en la nota final.

El taller tiene 5 fases y el profesor puede en todo momento ver la fase actual destacada en verde y las acciones realizadas o pendientes de cada fase, así como los avisos relativos al estado o la configuración.



Figura 15: Fases de un taller.

El profesor es el responsable de ir activando las fases, sin posibilidad de automatizar este proceso a partir de fechas o cuando todas las acciones de una fase estén completadas, esta opción simplificaría el proceso y evitaría que el profesor tenga que estar pendiente del taller a diario.

Tarea

Una tarea es un trabajo que el alumno debe entregar mediante ficheros adjuntos o redactando la respuesta en la misma tarea mediante el editor de texto de Moodle (el profesor selecciona como se realizará la entrega).

Uno de los apartado mejor planteados de la tarea son las ventanas de calificación, nos permite ver el estado de la tarea de cada alumno y nos da acceso a diferentes opciones (ampliar el plazo de entrega, bloquear o desbloquear entregas, enviar ficheros de retroalimentación...) para un alumno concreto o para todos los seleccionados.

Tarea 2								
Acción sobre las calificaciones: Elegir...								
Grupos visibles: Todos los participantes								
Orden	Nombre / Apellido	Dirección de correo	Estado	Calificación	Editar	Última modificación (entrega)	Archivos enviados	Última modificación
	Admin Usuario	...@...net	Enviado para calificar Calificado	50,00 / 100,00		Thursday, 18 de July de 2013, 11:14	Complementodeltexto.docx	Thursday, ...
	Usuario dePruebas	...@...com	Enviado para calificar Calificado	60,00 / 100,00		Thursday, 18 de July de 2013, 11:17	Complementodeltexto.docx	Thursday, ...

Con las seleccionadas... Bloquear entregas

Figura 16: Listado de alumnos en la ventana de calificación de tareas.

Las tareas pueden evaluarse mediante una nota (calificación simple directa) o usando rúbricas o guías de calificación, en estos casos el alumno puede ver los apartados valorados y el valor de cada uno antes de entregar el trabajo, así puede realizar este enfocándose en aquello que valorará el profesor.

Wiki

En Moodle podemos trabajar con wikis colaborativas e individuales. En las primeras todos los alumnos pueden añadir contenidos o modificar los existentes, en las individuales sólo el propietario lo puede hacer.

Cuando creamos una wiki nueva o una página en una wiki podemos escoger entre 3 editores de texto con los que trabajar, el editor HTML de Moodle con el que trabajamos en el resto de la plataforma o los editores NWIKI o Creole que son prácticamente iguales, en los tres casos disponemos de opciones de formato, aunque NWIKI y Creole son más limitados y no son WYSIWYG (debemos emplear etiquetas. En los tres podemos enlazar a otras páginas de la wiki incluyendo el nombre de la página entre llaves dobles ([[Página]]) y podemos enlazar también páginas aún no creadas (cuando pulsemos el enlace iremos al editor de la página para crearla).

Uno de los defectos más importantes es la falta de una opción en los editores para enlazar directamente páginas de la wiki, sin duda las etiquetas son rápidas y cómodas para usuarios habituados a trabajar con wikis pero pueden resultar confusas a usuarios no acostumbrados a las wikis o a los lenguajes de marcado.

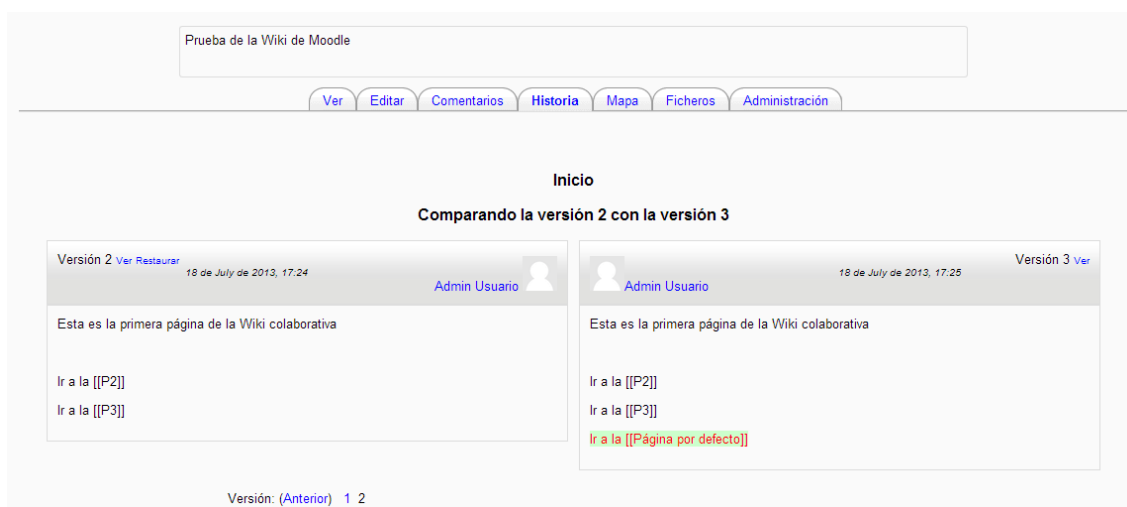


Figura 17: Comparación de dos versiones de una página de wiki con los cambios destacados.

Las wikis de Moodle incluyen los elementos básicos de una wiki, página de comentarios y de historia con la posibilidad de comparar versiones y de restaurar versiones anteriores. Además entre las opciones de administración incluye un buscador de páginas huérfanas que puede resultar útil para localizar páginas no enlazadas.

La wiki de Moodle tiene dos problemas graves que reducen significativamente su utilidad:

Primero, no dispone de ninguna herramienta de calificación, ni tampoco herramientas de visualización que permitan ver las aportaciones de cada alumno para valorar el

trabajo. Debido a la complejidad de una wiki, en que cada alumno puede crear páginas nuevas pero también añadir contenido o corregir contenido existente de otras páginas, que son la suma del trabajo de diferentes alumnos. La valoración de este trabajo, sin herramientas que lo faciliten es extremadamente compleja. Así pues la wiki difícilmente será útil para trabajos que deban calificarse.

Y segundo, por defecto los estudiantes no pueden editar las páginas de la wiki, ni siquiera las que ellos crean (si disponen de permisos para hacerlo), extrañamente no hay posibilidad de dar permisos de edición a los estudiantes y la única forma de que puedan editar las páginas tanto las suyas como las de otros (si la wiki es colaborativa, en caso contrario todas son suyas) es dándoles el permiso “Gestionar ajustes wiki” pero desgraciadamente este permiso les permite también eliminar páginas y eliminar versiones de página sin dejar rastro de forma que cualquier estudiante puede sabotear el trabajo de otros.

Así pues una wiki útil para que los estudiantes trabajen de forma colaborativa es difícilmente evaluable y además poco fiable pues los estudiantes pueden eliminar contenido de otros sin dejar rastro.

4.4.5. Evaluación

Cuestionarios

Los cuestionarios permiten crear pruebas evaluables a partir de preguntas que podemos crear o añadir seleccionando aleatoriamente una desde una categoría concreta. En el caso de usar preguntas aleatorias los exámenes de diferentes estudiantes o diferentes intentos pueden ser diferentes.

Podemos configurar en cada examen la disponibilidad, la escala de valoraciones y una retroalimentación para el alumno en función del resultado alcanzado. También podemos configurar los intentos disponibles para resolver el examen y como se calcula la nota final.

Los tipos de pregunta disponibles en Moodle son:

- Calculada: Una pregunta numérica a partir de números generados aleatoriamente, debemos introducir la fórmula que da respuesta.
- Calculada de opción múltiple: Una pregunta y múltiples respuestas (con una o varias correctas) a partir de cálculos con números aleatorios.
- Calculada simple: Es igual que la calculada, con una ligera simplificación en la interfaz de creación de la pregunta.
- Emparejamiento: Múltiples preguntas con una respuesta cada una, el alumno debe emparejar las preguntas y las respuestas correctas.

- Emparejamiento aleatorio: Las preguntas se escogen aleatoriamente entre las disponibles de respuesta corta.
- Ensayo: Una respuesta que se responde con un texto breve o con un fichero adjunto (si se habilita la opción). La calificación debe realizarla el profesor.
- Pregunta que se responde con un valor numérico, permite configurar varias respuestas y una calificación para cada una.
- Opción múltiple: Se ofrece un listado de respuesta de las que una o más son correctas o parcialmente correctas.
- Respuesta corta: Una pregunta con una respuesta breve, podemos configurar una o más respuestas correctas o parcialmente correctas.
- Respuestas anidadas: Un texto que incluye en su interior preguntas de respuesta corta o de opción múltiple.
- Verdadero/Falso: La respuesta a la pregunta es verdadero o falso.

Cada cuestionario incluye tantas preguntas como deseemos de cualquiera de los tipos organizadas en páginas.

Calificaciones

La herramienta de calificaciones de Moodle incluye una vista general del curso con una fila por alumno y una columna por cada contenido calificable y totales por categoría y curso. La nota media puede ser calculada (para el curso o para alguna categoría) de diferentes maneras:

- Media de las calificaciones.
- Media ponderada de calificaciones, nos permite asignar un peso a cada elemento calificado.
- Media ponderada simple de calificaciones, permite marcar algunos elementos como punto extra, en estos casos y usando la estrategia de suma de calificaciones. La calificación del elemento no se tiene en cuenta pero si la calificación máxima.
- Media de calificaciones (con crédito extra), permite asignar valores por los que se multiplicará la calificación del elemento.
- Mediana de calificaciones.
- Calificación más baja.
- Calificación más alta.
- Moda de las calificaciones.
- Suma de las calificaciones.

No obstante las opciones son limitadas y no permiten cálculos más complejos ni facilitan el trabajo con estos, por eso Moodle permite exportar el contenido de la tabla de calificaciones en diferentes formas, texto plano, hojas de cálculo de Excel u

OpenOffice y Ficheros XML, podemos trabajar con estos ficheros. Después podremos importar el resultado, pero Moodle sólo importa ficheros CSV o XML obligándonos a realizar un emparejamiento de las columnas existentes y las del fichero importado, en este paso podemos agregar nuevas columnas o ignorar aquellas que no sean relevantes. Aunque podemos obtener buenos resultados, la importación de ficheros es engorrosa y se agradecería que permitiese importar ficheros de Excel o OpenOffice y que realizase el emparejamiento de forma automática, al menos mientras no haya conflictos.

Rúbricas

Las rúbricas están disponibles para evaluar: talleres y tareas.

La opción de evaluar mediante rúbricas sólo se utiliza en la herramienta taller para la evaluación entre pares y para evaluar tareas aunque es un sistema que puede ser muy interesante para cualquiera de los ejercicios evaluables, tanto por su facilidad de uso como por la información que otorga al estudiante sobre los puntos valorados en el trabajo. Sería interesante poder contar con esta herramienta en el resto de herramientas o contenidos evaluables.

Formato de evaluación				
Criterios	Niveles			
El trabajo recoge todos los puntos solicitados.	<input type="radio"/> Faltan más de 3 puntos.	<input type="radio"/> Faltan 2 o 3 puntos.	<input type="radio"/> Falta un punto.	<input type="radio"/> Recoge todos los puntos.
El trabajo está bien redactado y las diferentes partes son coherentes entre ellas.	<input type="radio"/> Cada sección tiene un punto de vista diferente y/o es contradictoria con todas las demás.	<input type="radio"/> Hay al menos una sección que es contradictoria con el resto.	<input type="radio"/> Presenta algunas incoherencias menores.	<input type="radio"/> Sí
Los razonamientos están detallados y justificados.	<input type="radio"/> Las afirmaciones que realiza el trabajo son totalmente gratuitas.	<input type="radio"/> Algunas conclusiones no están razonadas o documentadas.	<input type="radio"/> No todos.	<input type="radio"/> Sí.
El trabajo documenta todas las fuentes de información.	<input type="radio"/> No hay documentación de ningún tipo.	<input type="radio"/> Hay importantes lagunas.	<input type="radio"/> Sí, pero las referencias están mal realizadas.	<input type="radio"/> Sí.
La presentación del trabajo es correcta y coherente.	<input type="radio"/> Totalmente incorrecta.	<input type="radio"/> Tiene incorrecciones graves.	<input type="radio"/> Es correcta pero incoherente en algunos aspectos.	<input type="radio"/> Es correcta y coherente.

Figura 18: Ejemplo de rúbrica utilizada para evaluar un taller.

Guías de evaluación

Las guías de evaluación están disponibles para evaluar: tareas.

Las guías de evaluación permiten introducir tantos criterios de evaluación como deseemos y la puntuación máxima de cada uno de estos, podemos incluir en cada uno una descripción para el alumno y otra para el evaluador. Sólo podemos usar guías de evaluación con las tareas aunque sería interesante poner emplearlas en cualquier otro apartado evaluable.

Ruta: p

Guía de evaluación

✕ Criterio 1 - Información solicitada
 ↓ Descripción para los estudiantes
 El contenido del trabajo se ajusta a lo solicitado.
 Descripción para los evaluadores
 El contenido se ajusta a los apartados solicitados: -Apartado 1 -Apartado 2 -Apartado 3
 Puntuación máxima
 30

↑ Criterio 2 - Conclusiones
 ✕ Descripción para los estudiantes
 Las conclusiones alcanzadas son correctas y están justificadas.
 ↓ Descripción para los evaluadores
 Las conclusiones alcanzadas son correctas y están justificadas.
 Puntuación máxima
 50

↑ Criterio 3 - Fuentes
 ✕ Descripción para los estudiantes
 Se hace uso de fuentes de información fiables y se documenta.
 Descripción para los evaluadores
 Revisar las fuentes utilizadas y las referencias a las mismas en el trabajo y en la bibliografía
 Puntuación máxima
 20

+ Añadir criterio

Figura 19: Formulario de creación de una guía de evaluación.

El evaluador puntúa cada criterio y puede añadir en cada uno un comentario si lo considera conveniente. El alumno podrá ver la nota final, la puntuación en cada apartado y los comentarios del profesor.

4.4.6. Gestión de usuarios y grupos

Podemos añadir usuarios de Moodle de múltiples formas, manualmente desde la web, importando listas de usuarios en diferentes formatos o desde servidores externos que se comuniquen por uno de los estándares soportados.

Los cursos pueden permitir usuarios invitados, que los usuarios se matriculen ellos mismos, que los profesores matriculen a los usuarios uno a uno o usando cohortes, que actúan como grupos de usuarios y nos permite matricular y desmatricular a todos los usuarios de la misma (si un usuario es eliminado de la cohorte se le desmatricula de los cursos donde estuviese matriculado mediante esta), o sincronizando automáticamente una o varias cohortes.

Desde la herramienta de usuarios tenemos acceso a los permisos, podemos ver un listado de todos los permisos del curso, que roles tienen asignados cada uno de los permisos y modificarlos, además para los roles que suponen algún riesgo Moodle muestra útiles iconos de alerta.

Asignar roles a los usuarios moodle/role:assign	 	Profesor ✕, Gestor ✕ +	+
Anular permisos para otros moodle/role:override	 	Gestor ✕ +	+
Revisión de permisos para los demás moodle/role:review		Profesor sin permiso de edición ✕, Profesor ✕, Gestor ✕ +	+
Anular permisos seguros para otros moodle/role:safeoverride		Profesor ✕ +	+
Cambiar a otros roles moodle/role:switchroles	 	Profesor ✕, Gestor ✕ +	+
Acceder a todos los grupos moodle/site:accessallgroups		Profesor sin permiso de edición ✕, Profesor ✕, Gestor ✕ +	+
Confiar en contenidos enviados moodle/site:trustcontent		Profesor ✕, Gestor ✕ +	+
Ver siempre nombres completos de los usuarios moodle/site:viewfullnames		Profesor sin permiso de edición ✕, Profesor ✕, Gestor ✕ +	+
Ver informes moodle/site:viewreports		Profesor sin permiso de edición ✕, Profesor ✕, Gestor ✕ +	+
Ver la identidad completa del usuario en las listas moodle/site:viewuseridentity		Profesor sin permiso de edición ✕, Profesor ✕, Gestor ✕ +	+
Entrar como otro usuario moodle/user:loginas	 	Gestor ✕ +	+
Ver perfiles de usuario moodle/user:viewdetails		Invitado ✕, Estudiante ✕, Profesor sin permiso de edición ✕, Profesor ✕, Gestor ✕ +	+

Figura 20: Vista de una parte del listado de permisos con los iconos de alerta en algunos de los permisos.

Moodle permite también crear grupos de usuarios, el profesor puede generarlos de forma manual, asignando a cada grupo los usuarios que desee o de forma automática, indicando el número de usuarios por grupo o de grupos a crear (se pueden asignar los usuarios de forma aleatoria, o alfabética por nombre, apellido o ID). Por último se pueden importar los grupos a partir de un fichero de texto separado por comas.

Algunas actividades permiten trabajar en grupo, o en agrupamientos, que incluyen a varios grupos trabajando como uno solo, en esos casos se puede trabajar con grupos separados o visibles, en el primer caso cada alumno sólo puede ver a su propio grupo, en el segundo todos son visibles. El modo en que funcionan los grupos puede definirse a nivel de curso o de actividad y forzarse para todas las actividades si desea.

4.5. Pruebas Sakai Project

4.5.1. Instalación

Sakai ofrece tres alternativas para la instalación, una versión de pruebas que descargamos con los diferentes paquetes de Sakai y el servidor de aplicaciones Tomcat preparados para funcionar ejecutando un script en Linux o Windows, esta opción nos permite probar el sistema e incluso realizar pequeñas instalaciones pero no es la más recomendable para sistemas estables. El único requisito será tener instalado en nuestro sistema Java SE 6 o 7

Para sistemas con uso real existe la posibilidad de descargar los paquetes compilados de Sakai, en este caso deberemos primero instalar la versión SE 6 o 7 de Java, después de instalar y poner en funcionamiento un servidor de aplicaciones, preferiblemente Tomcat (aunque hay quien utiliza Jboss) y después instalar en este Sakai y ponerlo en marcha.

La última opción es descargar el código de Sakai para desde nuestro entorno de programación compilarlo y desplegarlo en el servidor de aplicaciones. Esta opción añade a todos los pasos de la anterior el disponer de un entorno de programación compatible, configurar en el acceso a los repositorios de Sakai Project, descargar todo el código y realizar la compilación del mismo para acabar instalándolo en la máquina virtual.

A excepción del primer sistema (poco recomendable) los otros dos requieren de algunos conocimientos y cierta experiencia trabajando en línea de comandos y con los servidores de aplicaciones. Además la instalación de los diferentes componentes y la puesta en funcionamiento de todos ellos probablemente dé algunos problemas inesperados o no documentados en las guías de instalación que requieren de cierta experiencia o bastante tiempo de investigación en internet para ser resueltos.

4.5.2. Crear un curso en Sakai Project

En Sakai podemos crear 3 tipos de sitio:

- Cursos, formado por asignaturas
- Proyectos
- Portfolio

Cuando creamos un curso empezamos seleccionando el periodo académico, a continuación escogemos las asignaturas que formarán el curso, podemos seleccionar entre las existentes o crear nuevas, por último seleccionamos las herramientas que

utilizará el curso entre las disponibles (podemos además incluir herramientas de otros cursos).

Sakai organiza los cursos centrándose en las herramientas, no existen temas o períodos temporales, el usuario accede a cada herramienta de forma independiente, (algunas permiten especificar una fecha o un rango de fechas en que estarán disponibles, por ejemplo los contenidos o los foros).

Los permisos se gestionan también de forma independiente para cada herramienta, esto que es útil cuando estamos configurando una herramienta dificulta mantener el control de todo el curso o de toda la plataforma al no disponer de una vista general de permisos.

Sakai dispone de una colección bastante completa de ayuda para cada una de las herramientas pero la ayuda no está traducida al castellano y debemos usarla en inglés.

4.5.3. Creando y/o añadiendo contenido al curso

Sakai no diferencia claramente entre los contenidos y las herramientas de trabajo, así que los contenidos se almacenan en diferentes herramientas destinadas a estos, las más importantes son:

Recursos

Cada curso dispone de una carpeta de recursos donde se pueden incluir:

- Otras carpetas.
- Ficheros subidos a la plataforma.
- Enlaces.
- Páginas HTML (creadas con el editor WYSIWYG de Sakai y visibles a través del navegador).
- Documentos de texto simple (creados desde un editor en la web y descargables).
- Listas de referencia bibliográficas (Podemos buscarlas en Google Scholar, crearlas desde un editor en la web o importar citas desde diferentes herramientas de gestión de citas).

El hecho de utilizar un sistema de carpetas hace que la herramienta Recursos sea útil para almacenar grandes cantidades de ficheros ordenados y permite que la interfaz sea simple e intuitiva para cualquier usuario acostumbrado a navegar por sistemas de carpetas.

Recursos del sitio						
Subir-descargar multiples recursos						
Permisos						
Opciones						
Comprobar la capacidad						
Ubicación: A1 C1 S1 Spring 2013 Recursos						
Borrar						
Mover						
Copiar						
Titulo	Acceso:	Creado Por	Modificado	Tamaño		
A1 C1 S1 Spring 2013 Recursos					Añadir	Acciones
Contenidos	Sitio completo	Sakai Administrator	22-jul-2013 18:59	1 elemento	Añadir	Acciones
urls	Sitio completo	Sakai Administrator	22-jul-2013 18:59	4 elementos	Añadir	Acciones
Nueva lista de citas	Sitio completo	Sakai Administrator	22-jul-2013 20:46	0 referencias		Acciones
Nuevo Documento de texto simple	Sitio completo	Sakai Administrator	22-jul-2013 20:45	22 bytes		Acciones
Nuevo Página HTML	Sitio completo	Sakai Administrator	22-jul-2013 20:44	18 bytes		Acciones
Sakai para profesores.pdf	Sitio completo	Sakai Administrator	22-jul-2013 20:43	2,5 MB		Acciones
Tema1	Sitio completo	Sakai Administrator	22-jul-2013 18:43	3 elementos	Añadir	Acciones
http://www.youtube.com_watchyv_KMbWOGChJ5g	Sitio completo	Sakai Administrator	22-jul-2013 19:02	42 bytes		Acciones
https://vimeo-1.com_26875931	Sitio completo	Sakai Administrator	22-jul-2013 19:32	26 bytes		Acciones
https://vimeo.com_26875931	Sitio completo	Sakai Administrator	22-jul-2013 18:59	26 bytes		Acciones
Mostrar otros sitios						

Figura 21: Vista de los recursos de un curso.

El punto negativo es que el sistema no permite trabajar mediante “drag and drop” (arrastrando y soltando) tal y como hacemos en cualquier sistema operativo, es necesario usar el menú desplegable de cada carpeta o fichero para realizar cualquier cambio.

Carpeta Personal

La carpeta personal funciona exactamente igual que la de Recursos pero a diferencia de esta no es pública, cada alumno tiene una carpeta personal accesible para él y para los profesores, a través de esta se puede compartir ficheros de forma personalizada.

Contenidos

Si Recursos es una herramienta para almacenar contenido descargable o enlaces a contenidos externos, Contenidos es la herramienta de Sakai para crear y alojar contenido en la misma plataforma.

En las páginas de contenido podemos añadir:

- Texto, con las posibilidades que nos ofrece el editor WYSIWYG.
- Contenido multimedia, subiendo el archivo correspondiente o añadiendo un enlace al mismo. No obstante no es posible añadir desde este módulo contenido multimedia de webs como Youtube, Vimeo...
- Recursos, en forma de enlaces a webs o documentos adjuntos descargables.
- Nuevas páginas.
- Temas de un foro de Sakai.
- Páginas web completas (subiendo los ficheros de la misma).
- Paquetes CC IMS.

- Herramientas externas integradas en Sakai (usando IMS BLTI).

Además de contenido podemos añadir:

- Tareas de Sakai.
- Exámenes de Sakai.
- Un módulo de comentarios.
- Un página personal para cada alumno visible para el resto del curso.

También podemos configurar las propiedades de las páginas de contenidos (título, disponibilidad y formato mediante CSS) y asignar una calificación a los alumnos que revisen la página (esta calificación es fija).

La herramienta de contenidos es muy versátil y si se usa prestando atención a la lógica de navegación entre páginas puede ser práctica y fácil de usar para los alumnos. No obstante no incluye opciones de exportación ni importación, de modo que para crear una página deberemos depender exclusivamente del editor web, igual que para acceder al contenido necesitamos acceso a la web. Además no podremos exportar los contenidos para almacenarlos, usarlos en otros entornos (otra plataforma, un libro...) o migrarlos a sistemas futuros con todas las limitaciones que esto supone, más aún cuando los contenidos pueden crecer notablemente.

Editor WYSIWYG

El editor de Sakai permite dar formato al texto mediante las herramientas clásicas (propiedades de carácter, párrafo, listas, citas y sangrías). Podemos añadir enlaces, referencias y contenido multimedia: fotografías, videos y contenidos en Adobe Flash, nos permite enlazar estos contenidos desde la url del mismo o en el caso de las imágenes y los contenidos Flash buscándolos en la plataforma, pero no ofrece facilidades para subirlo desde el ordenador desde el que trabajamos, para usar imágenes almacenadas en nuestro ordenador necesitaremos incluir la imagen en la plataforma de forma previamente a su uso o usar un servicio externo de alojamiento. Incluye también herramientas para trabajar con caracteres especiales, tablas y emoticonos.

Por último cuenta con facilidades para pegar texto plano y desde Word, con un sistema de plantillas que permite dar formato al texto de forma fácil y sin necesidad de recurrir a modificar el código html (aunque las plantillas disponibles son muy escasas) y con la posibilidad de trabajar directamente con este código fuente html para dar formato libremente al texto o para incluir contenidos externos.

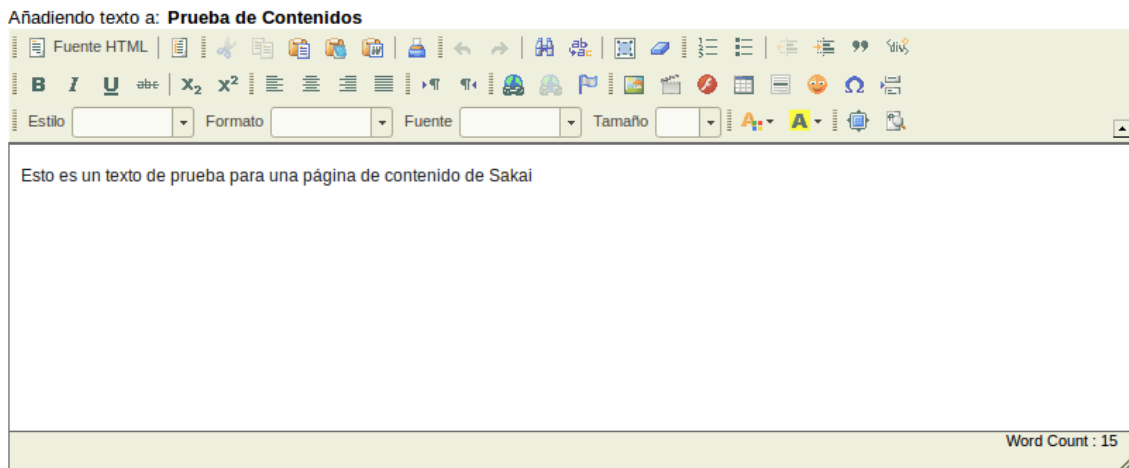


Figura 22: Editor WYSIWYG de Sakai Project.

4.5.4. Herramientas del curso

Chat

El chat permite charlar en tiempo real a los usuarios conectados, además puede conservar (si así lo decidimos) las conversaciones (podemos conservar todos los mensajes, los últimos o los de los últimos días), de esta forma pueden ser útiles para otros usuarios.

Cada curso puede tener diferentes salas de chat si así se decide para organizar mejor las conversaciones.

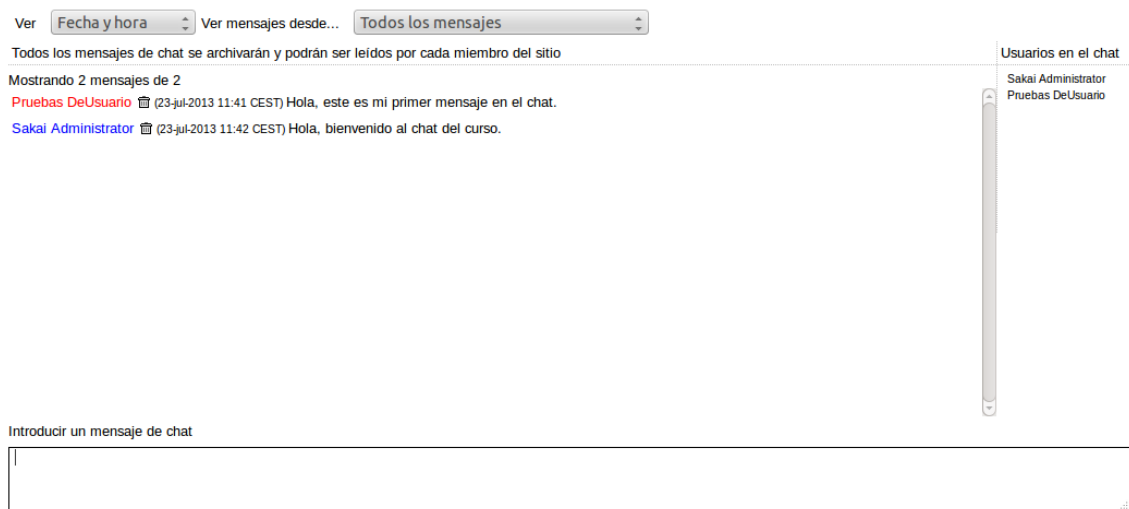


Figura 23: Ventana de chat.

Wiki

La wiki de Sakai como cualquier otra está formada esencialmente por páginas y enlaces. En principio los permisos están otorgados de forma que los alumnos únicamente pueden leer las páginas, no obstante podemos modificarlos para permitirles editarlas pero no existe posibilidad para que los alumnos puedan crear nuevas páginas de modo que si usamos la wiki como espacio de trabajo colaborativo las posibilidades están muy limitadas.

Por otro lado la herramienta wiki no incluye ningún método para calificar el trabajo de los alumnos en la misma ni tampoco ninguna utilidad para ver las aportaciones de cada alumno, únicamente podemos ver las diferentes versiones de cada página con el autor de cada versión y el estado de la misma así como las diferencias entre esa versión, la anterior y la actual.

La dificultad para calificar el trabajo de los alumnos y sobre todo la imposibilidad de que estos creen páginas en la wiki limita el uso de esta como herramienta de trabajo colaborativo siendo únicamente útil en escenarios muy concretos con páginas creadas por el profesor y en un número limitado (para que la comprobación de los cambios y aportaciones página a página y versión a versión no crezca en exceso).

Archivo de Correo

Cada curso dispone de una dirección de correo electrónico que permite a los profesores o a otros alumnos (si se les otorgan los permisos) enviar correos electrónicos a dicha cuenta y que estos se reenvíen a todos los alumnos y profesores además de quedar archivados en esta herramienta.

Noticias

La herramienta noticias nos permite enlazar contenidos mediante una referencia rss y configurar el nombre con que aparecerá la herramienta en la barra de herramientas.

Una vez dentro vemos el título de la página, así como el listado de titulares, una pequeña introducción a cada publicación y el enlace para verla en la web de origen.

Contenido web

Esta herramienta permite incluir una web dentro de Sakai, se configura la url de la web así como el título de la sección, cuando accedemos la web completa se abre dentro de la zona donde normalmente vemos el contenido.

Encuesta

Las encuestas constan de una pregunta y tantas respuestas como se desee, además podemos configurar cuántas podrán escoger los alumnos, la disponibilidad de la encuesta y quién podrá visualizar los resultados. Los votos de la encuesta son siempre anónimos.

Las encuestas no tienen calificación y sirven únicamente como sondeos, no obstante sería interesante poder incorporar más preguntas a una encuesta, para realizar una encuesta con varias preguntas debemos utilizar la herramienta exámenes.

Enlace a aplicaciones

La herramienta de enlace a aplicaciones permite integrar en Sakai aplicaciones externas que interactúen mediante web services, estas podrán acceder a la información del sistema e interactuar con él. Podemos incorporar diferentes aplicaciones desplegándolas como herramientas de Sakai o enlazándolas desde la url donde se alojen. El usuario verá como propias de la plataforma las herramientas una vez estén configuradas.

Envío de correo

Como su nombre indica permite enviar correos electrónicos desde la plataforma seleccionando fácilmente a los receptores (todos, por rol, sección o grupo), además podemos marcar la opción para que el correo quede almacenado en el archivo de correo disponible para los alumnos.

[Correos internos](#) / [Crear](#)

Crear un correo interno

Los elementos obligatorios están marcados con *

* A
Rol Student
Rol Teaching Assistant
dePruebas, Usuario (pruebas1)
DeUsuario, Pruebas (pruebas2)

[+ Añadir Bcc](#)

Enviar como copia oculta a las direcciones de correo de los destinatarios

Etiqueta

* Tema

Mensaje

Fuente HTML | Fuente Formato Fuente Tamaño

Figura 24: Formulario de envío de correo interno.

Podemos adjuntar ficheros al correo y contamos con las posibilidades del editor WYSIWYG de la plataforma para darle formato.

External Tool

Esta herramienta permite enlazar aplicaciones que utilicen el estándar IMS Basic Learning Tool. Estas aplicaciones tendrán acceso completo a la información y las utilidades de Sakai y podrán interactuar con el resto de la plataforma.

Estadísticas

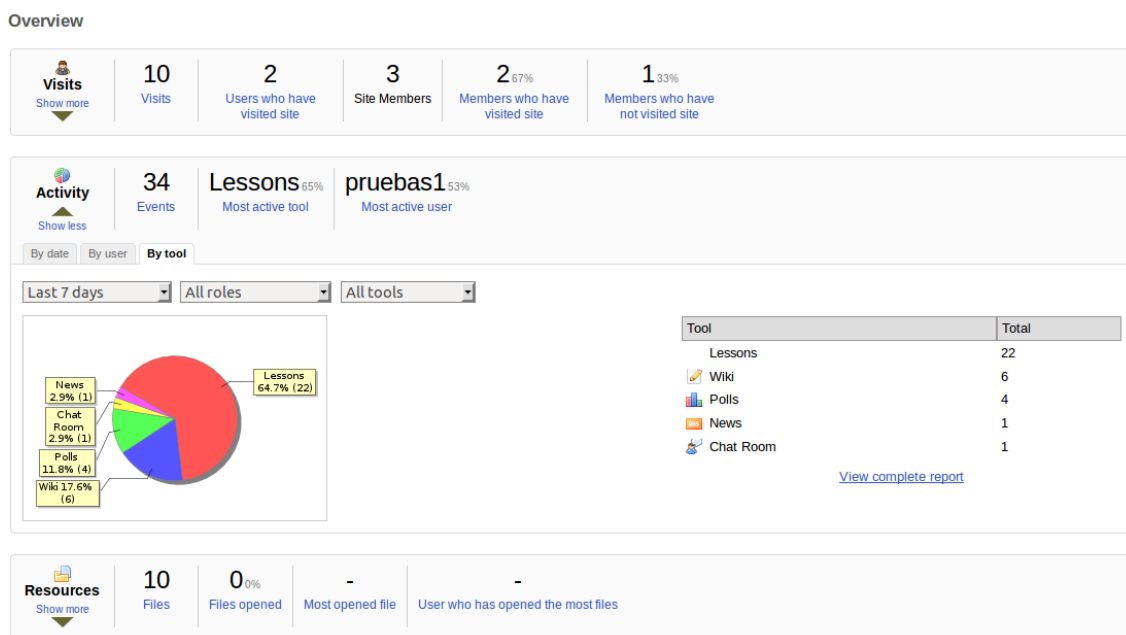


Figura 25: Una de las ventanas de visualización de estadísticas de uso.

La herramienta estadísticas sólo es accesible para los profesores del curso y nos muestra información sobre las visitas, la actividad y los recursos alojados en la plataforma, además de una vista básica con datos y estadísticas referidas a esos tres aspectos. También nos permite crear informes personalizados sobre los mismos tres apartados, la herramienta es bastante flexible y permite, por ejemplo, obtener estadísticas para cada una de las herramientas del curso.

Además podemos almacenar los informes y acceder a ellos en cualquier momento o exportar los datos en xls, csv o pdf para visualizarlos o tratarlos con software más avanzado.

El único aspecto negativo es que la herramienta no está disponible en castellano y se abre en inglés independiente del idioma del curso.

Foros

Cuando incluimos la herramienta foro, se crea un foro por defecto, luego podremos añadir más o modificar el creado inicialmente. Generalmente un foro contiene mensajes con respuestas pero en el caso de Sakai cada foro contiene diferentes temas que a su vez contiene hilos con respuestas, así pues en realidad un foro funciona como un conjunto de foros (temas) y en cada uno pueden haber tantos mensajes (hilos) como queramos. Este nivel extra no aporta demasiado y puede complicar la comprensión.

A1 C1 S1 Spring 2013: Foros

[Nuevo foro](#) [Organizar](#) [Configurar plantilla](#) [Estadísticas y calificaciones](#) [Notificaciones](#)

Foros

Foro de pruebas 1 [Nuevo tema](#) | [Configurar foro](#) | [Más](#) ▼
Este es un foro de pruebas
[▶ Ver Descripción completa](#)

Tema 2 (2 mensajes - 0 no leídos) [Configurar tema](#) | [Más](#) ▼
[▶ Ver Descripción completa](#)

Tema 1 (7 mensajes - 0 no leídos; Moderado) [Configurar](#)
[▶ Ver Descripción completa](#)

A1 C1 S1 Spring 2013 Foro [Nuevo tema](#) | [Configurar foro](#) | [Más](#) ▼

Discusión General (1 mensaje - 0 no leídos) [Configurar tema](#) | [Más](#) ▼

Figura 26: Índice de foros.

Cuando configuramos un foro o un hilo podemos seleccionar que los mensajes se publiquen automáticamente o que se requiera la aprobación por parte del profesor, además podemos exigir que el alumno publique un mensaje antes de leer el resto y entrar en el debate.

Uno de los aspectos mejor trabajados es el de los permisos, podemos asignar permisos diferentes para cada rol (alumno, profesor adjunto y profesor) en cada foro o en cada hilo, ajustando los permisos a las necesidades concretas de cada apartado y de forma bastante intuitiva desde la misma página de creación del foro o hilo.

La participación en los foros es calificable si les asignamos alguna tarea creada en el libro de calificaciones. Podemos asignar una tarea del libro a cada foro o a cada tema (un tema funciona en la práctica como un foro o subforo), así aunque el alumno publique diferentes mensajes o respuestas la nota debe ser única (cada vez que calificamos la sobrescribimos) no existe posibilidad de calificar diferentes mensajes y

calcular la nota final. Si disponemos de una ventana de calificación donde podemos ver las estadísticas y el listado de intervenciones de cada usuario para poder asignar una nota.

Foros / Estadísticas y calificaciones / Foro de pruebas 1 / dePruebas, Usuario (pruebas1) < Participante anterior Siguiete participante >

Foro creado Mostrar el texto completo para todos

Título del foro	Título del tema	Fecha	Asunto	Conteo de palabras	
Foro de pruebas 1	Tema2	jul 24, PM 0:31	Hilo2	0	Calificar [mostrar el hilo]
Foro de pruebas 1	Tema 1	jul 24, PM 0:10	Re: 1a intervencion	4	Calificar [mostrar el hilo]
Foro de pruebas 1	Tema 1	jul 24, PM 0:10	Re: 1a intervencion	3	Calificar [mostrar el hilo]
Foro de pruebas 1	Tema 1	jul 24, PM 0:10	Re: 1a intervencion	4	Calificar [mostrar el hilo]
Foro de pruebas 1	Tema 1	jul 24, AM 11:45	1a intervencion	11	Calificar [mostrar el hilo]

Foro leído

Título del foro	Título del tema	Fecha	Asunto
Foro de pruebas 1	Tema2	jul 24, PM 0:31	Hilo2
Foro de pruebas 1	Tema 1	jul 24, PM 0:10	Re: 1a intervencion
Foro de pruebas 1	Tema 1	jul 24, PM 0:10	Re: 1a intervencion
Foro de pruebas 1	Tema 1	jul 24, PM 0:10	Re: 1a intervencion
Foro de pruebas 1	Tema 1	jul 24, AM 11:46	Re: 1a intervencion
Foro de pruebas 1	Tema 1	jul 24, AM 11:45	1a intervencion

Figura 27: Listado de las intervenciones de un usuario en los foros.

Mensajes privados

El sistema de mensajería interna permite enviar mensajes de usuarios dentro de la plataforma, para ello disponemos de un listado de usuarios sin necesidad de utilizar direcciones de correo electrónico. Podemos enviar el mensaje a todos los participantes del curso, a uno o varios concretos o a todos los usuarios de un rol o un grupo.

Los permisos para cada rol se configuran desde la misma herramienta y si se permite los roles autorizados podrán enviar mensajes a usuarios concretos, a todos los usuarios, a roles o a grupos.

Los mensajes pueden incluir ficheros adjuntos, indicar una etiqueta de prioridad (normal, alta o baja) y usar las herramientas del editor WYSIWYG para dar formato al mensaje.

Podcasts

La herramienta podcast permite subir ficheros de audio junto a un título, descripción y fecha de publicación. Los alumnos podrán acceder a estos ficheros descargándolos desde la web o a través de la dirección RSS (podemos también configurar el título y la descripción del podcasts en RSS).

La herramienta de podcasts es extremadamente sencilla pero la presentación del listado es confusa, se incluye toda la información en cada podcast y estos se presentan sin separación y marcar una jerarquía clara (mediante tamaño de fuente, negrita...) entre información importantes y secundaria.

La reproducción de los podcasts exige descargar el fichero y abrirlo con un reproductor musical (o acceder a través de RSS mediante una herramienta que lo permita y reproduzca los podcasts), se echa en falta una herramienta de reproducción on-line desde la plataforma en la línea del resto de servicios web 2.0 relacionados con los contenidos multimedia.

Añadir Podcast

Complete el formulario y a continuación escoja el botón apropiado

Elementos requeridos marcados con un *

* Escoja un fichero No file chosen

* Fecha/Hora de Publicación (Formato: MM/DD/YYYY HH:MM AM/PM)

* Título

Descripción

Figura 28: Herramienta para subir un nuevo podcast.

4.5.5. Evaluación

Tareas

Las tareas se corresponden con entregas a realizar por parte de los alumnos, una tarea puede ser respondida mediante el editor de texto WYSIWYG de Sakai, mediante uno o varios ficheros adjuntos o de forma no electrónica, el profesor puede configurar qué opciones hay para responder.

Las tareas tienen una fecha de apertura y una cierre, además podemos incluir una segunda fecha para aceptar trabajar hasta esta una vez superada la fecha de cierre, por último si autorizamos los reenvíos (podemos limitar el número) podremos configurar la fecha límite para estos.

Las tareas pueden calificar (no es obligatorio) mediante letras, puntos, aprobado/suspenso o marcas. En caso de que usemos puntos deberemos configurar una puntuación máxima y podremos asignar la tarea a una nota en la herramienta de calificaciones (ya existente o creada al mismo tiempo que creamos la tarea).

Las tareas permiten a los profesores incluir información de distintas formas:

- Título y descripción de la tarea.

- Ficheros adjuntos disponibles para los alumnos.
- Modelo de respuesta (con texto y/o ficheros adjuntos). Podemos seleccionar en qué momento o momentos estará disponible.
- Calificación privada (información accesible al creador o a los profesores). Podemos escoger quienes pueden leer y quienes editar esta información.
- Elemento para cualquier propósito. Podemos añadir información extra mediante texto o ficheros adjuntos. Podemos limitar la disponibilidad en base a roles y fechas.

Exámenes

Los exámenes de Sakai se componen de una o más partes que a su vez incluyen una o varias preguntas que podemos crear y añadir o agregar desde una batería de preguntas que ya exista y configurar si estas se muestra en el orden configurado o de forma aleatoria.

Podemos configurar la disponibilidad de un examen a partir de fechas (de disponibilidad, de entrega y límite (para envíos tardíos)) y o de cursos y grupos de alumnos. También podemos limitar el acceso a determinadas direcciones o rangos IP e incluir un usuario y una contraseña para acceder al examen.

En cuanto a las preguntas, puede ser de los siguientes tipos:

- Opción múltiple: Una pregunta con varias respuestas (podemos escoger la cantidad), dispone de tres variantes:
 - Varias opciones (una correcta). El usuario debe seleccionar la única respuesta correcta, en caso de equivocarse podemos (opcionalmente) penalizarlo.
 - Selección múltiple (una correcta). Existen varias respuestas correctas, el usuario debe seleccionar una de ellas.
 - Selección múltiple (varias correctas). Existen varias correctas, por cada correcta seleccionada se obtiene la parte porcentual correspondiente de la puntuación de la pregunta.

Se puede incluir un campo de texto donde el alumno deba razonar la elección de la respuesta.

- Encuesta: Estas preguntas no puntúan y disponen de diferentes tipos de respuestas que el profesor puede seleccionar, algunas con opciones concretas (Sí/No, De acuerdo / En desacuerdo, De acuerdo / NS-NC / En desacuerdo) y otras con rangos (Por encima de la media → Por debajo de la media, Totalmente en desacuerdo → Totalmente de acuerdo, Inaceptable → Excelente, 1 → 5, 1 → 10).
- Encuesta - Matriz de opciones: Permite crear una matriz indicando los nombres de las diferentes filas y columnas. El alumno debe escoger una columna para

cada fila, además podemos forzar que igualmente sólo se pueda seleccionar una vez cada columna. La corrección de esta pregunta debe realizarse de forma manual.

- Respuesta corta: El alumno debe responder con un texto breve, el profesor puede incluir opcionalmente un ejemplo de respuesta. La corrección de esta pregunta debe realizarse de forma manual.
- Completar los espacios en blanco: La pregunta consiste en una frase que el alumno debe completar rellenando los espacios en blanco, cada espacio puede tener una o varias respuestas correctas.
- Respuesta numérica: El alumno debe responder con números, el sistema permite incluir números complejos, exponentes y dar rangos para las respuestas.
- Relacionar. Se deben crear parejas de elementos a partir de dos listas.
- Verdadero Falso: Una pregunta que el alumno puede responder seleccionando verdadero o falso, podemos pedir que además razone la respuesta e incluir una penalización en caso de error.
- Grabación de audio: El alumno debe grabar un audio para responder a la pregunta, podemos limitar el tiempo disponible y el número de intentos que puede realizar. La corrección de esta pregunta debe realizarse de forma manual.
- Subir ficheros: El alumno debe subir uno o varios ficheros para responder a la pregunta. La corrección de esta pregunta debe realizarse de forma manual.

Cada pregunta puede incluir además un comentario y uno o varios ficheros adjuntos.

La herramienta de exámenes permite importar exámenes creados en Sakai o en Respondus y exportar los exámenes creados en formato QTI (v. 1.2) o IMS Content Packaging.

Calificaciones

La herramienta de calificaciones nos permite ver las tareas con calificación del curso, el listado de calificaciones de los alumnos, calificaciones finales y media del curso y las opciones para configurar los intervalos de nota correspondientes a cada resultado si usamos notas en formato letra o aprobado/suspendido.

Desde calificaciones podemos añadir nuevas tareas evaluables y podremos puntuarlas (si por ejemplo corresponden con una tarea realizada fuera de Sakai) o asignarlas a trabajos en otras herramientas (enlazándolas desde dichas herramientas), además para cada alumno en la lista de notas nos muestra su nota media.

Desde el listado podemos ver todas las notas (en puntos o en porcentaje) y la media que calcula Sakai y cuya fórmula de cálculo no podemos modificar, ni siquiera se permite asignar diferentes pesos a cada tarea.

Así si queremos usar fórmulas más complejas o simplemente asignar pesos a cada una de las tareas del curso deberemos recurrir a una hoja de cálculo u otra herramienta

externa, para hacerlo desde calificaciones nos permiten descargar el listado de calificaciones en los formatos: pdf (sólo para consulta), csv o xls, una vez hayamos incluido las columnas necesarias y realizado los cálculos desde nuestra hoja de cálculo podemos importar la tabla actualizada desde Sakai.

Los alumnos en la sección de calificaciones pueden ver sus notas siempre que el profesor las haya marcado como públicas.

PostEm

La herramienta PostEm permite al profesor subir un fichero en formato csv con las calificaciones de los alumnos. Puede usarse como alternativa a la herramienta de calificaciones en caso de que usemos fórmulas complejas para calcular algunos campos y queramos hacer uso de una hoja de cálculo.

Una vez subido el fichero a Sakai, si se ha marcado como “liberado” cada alumno podrá acceder a sus calificaciones, comentarios y a cualquier campo añadido en su fila de la hoja de cálculo.

4.5.6. Gestión de usuarios y grupos

Para añadir participantes a los cursos sólo es necesario introducir el listado de mails o de usuarios de los mismos desde la ventana “Añadir participantes”. Podemos añadir además participantes oficiales y no oficiales y asignarles un rol a todos o de forma individual a cada uno de los añadidos.

Para añadir usuarios a la plataforma deberemos usar el “Administration workspace”, por defecto únicamente podemos añadir los usuarios de uno en uno mediante el formulario web. No se dispone de ninguna opción para importarlos desde algún fichero externo o desde una base de datos, ni tampoco para permitir a los usuarios registrarse por su cuenta en la plataforma.

Los grupos debemos crearlos desde la ventana de grupos del curso (en la herramienta Información del sitio), podemos crearlos manualmente, añadiendo desde la lista de los miembros aquellos que formarán parte del grupo. De forma automática creando grupos aleatorios de miembros de uno o varios roles. Por último, podemos importar el listado de grupos desde un fichero CSV.

4.6. Pruebas Blackboard

Blackboard cuenta con diferentes productos que pueden trabajar en conjunto en un entorno docente, en esta prueba nos ceñiremos a las funcionalidades de Blackboard Learn. Los otros módulos se considerarán como opciones externas a la hora de evaluar las posibilidades o funcionalidades pero no los probaremos porque quedan fuera de los objetivos del trabajo.

4.6.1. Instalación

Blackboard permite trabajar con su LMS de dos formas, instalando el software en un servidor propio o trabajando contra sus propios servidores. Al ser un software privativo no disponemos del LMS completo para instalarlo en nuestros sistemas de prueba y únicamente podemos acceder al software desde la funcionalidad Coursesites (<https://www.coursesites.com>) de Blackboard que permite de forma gratuita probar el LMS y gestionar una cantidad limitada de cursos trabajando con el LMS hospedado en sus servidores.

4.6.2. Blackboard como red social

Blackboard incluye además de las funciones de LMS una interfaz de red social con muros, al estilo de Facebook, esta integración de la red social dentro del LMS es interesante y puede ser muy útil para reforzar el lado más social de la educación, sobre todo en la formación no presencial. No obstante, la red social de Blackboard es incompleta y difícil de gestionar, no disponemos de algo tan básico como una página inicial donde ver todas las publicaciones de aquellos a quienes seguimos y su actividad reciente. De igual forma la integración con el resto de la plataforma es mínima, no se ofrecen facilidades para compartir logros, trabajos, contenidos u otros elementos del LMS. En resumen es una interfaz incompleta y poco usable día a día.

4.6.3. Crear un curso en Blackboard

Blackboard nos ofrece tres alternativas para crear un nuevo curso:

- Importar un curso.
- Crear un nuevo curso.
- Generar un curso de prueba.

Para crear un curso sólo debemos introducir la información básica (nombre, código y descripción), seleccionar la forma de inscripción de los alumnos y mediante un pequeño

tutorial seleccionamos la estructura del curso y el tema del curso (los temas son simples variantes de colores sin diferencias en la estructura, el formato o los contenidos).

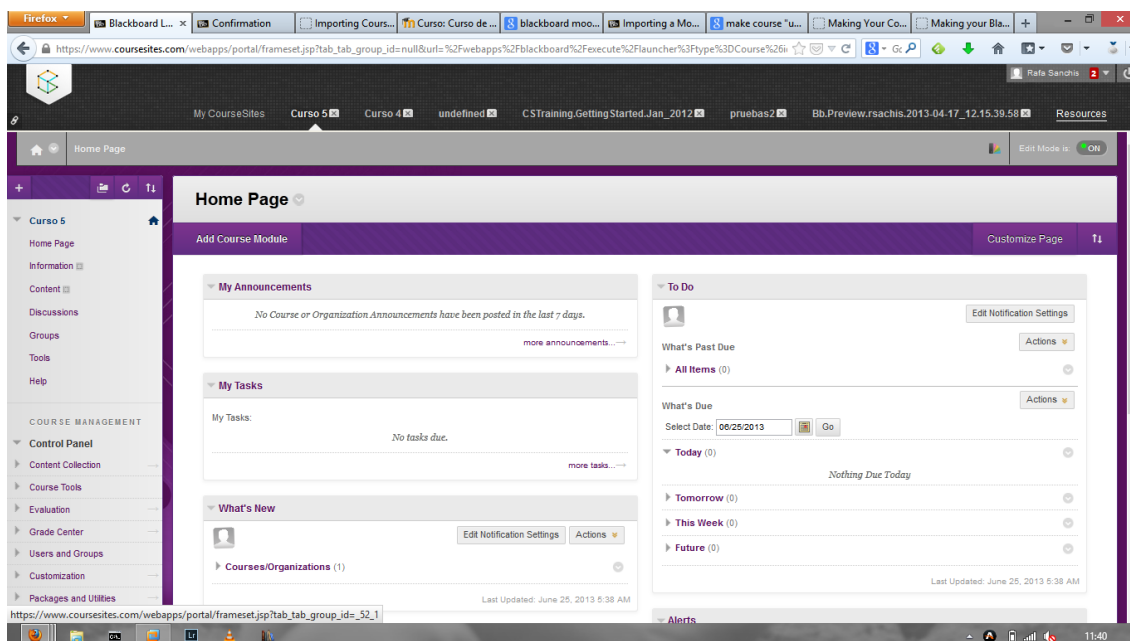


Figura 29: Aspecto de un curso recién creado.

La página inicial es completamente configurable, podemos añadir módulos nuevos y configurar, modificar, mover o eliminar los que aparecen por defecto para que muestre a los alumnos la información más importante o sólo los módulos relativos a aquellas herramientas que utilizaremos durante el curso.

4.6.4. Creando y/o añadiendo contenido al curso

El núcleo que todo curso es el contenido, si pulsamos sobre la opción Contenido del menú lateral accederemos a la ventana homónima que estará vacía en un primer momento y desde la que podemos:

- Crear contenido.
- Crear evaluaciones (test, encuestas, tareas...).
- Añadir herramientas (blogs, foros, wikis...).
- Incorporar contenido de alguna de las empresas asociadas.

En el menú de creación de contenido disponemos de diferentes tipos de posibilidades:

- Crear contenidos de diferentes tipos:
 - Simples, por ejemplo, un ítem (texto y opcionalmente archivos adjuntos) o un fichero adjunto.
 - Incorporar contenido multimedia, imágenes, videos, enlaces...

- Crear contenidos complejos:
 - Módulo de aprendizaje. Permite incluir contenidos de cualquier tipo, de forma similar a una carpeta.
 - Programa Analítico. Permite mostrar la información sobre la propia lección (nivel educativo, nivel de calificación, profesor...)
 - Plan de estudios. Muestra información sobre el desarrollo del curso (Descripción, objetivos, materiales y clases).
 - Enlace del curso. Permite enlazar un contenido o una herramienta del curso.
 - Paquete SCORM. Permite incluir paquetes SCORM ya diseñados.
- Crear carpetas y páginas para gestionar y ordenar el contenido.
 - Carpeta de contenido: permite ordenar los diferentes contenidos del curso en una estructura de carpetas.
 - Página de módulos: permite crear una página en que podemos incluir cualquier de los módulos existentes (los mismos que podemos usar en la página inicial).
 - Página en blanco: permite crear una página en blanco en la que podremos incluir texto a través del editor WYSIWYG.
- Contenidos externos (Mashup)
 - Permite incluir contenidos desde redes 2.0 externas: YouTube, Flickr, Google Docs y SlideShare.
 - O desde otros servicios de Blackboard: Voice Authoring, xplor, NBC Learn.

Gestión de la publicación de contenidos.

Cuando creamos contenidos podemos indicar dos fechas y horas para indicar a partir de cuándo y/o hasta cuando está disponible el contenido, además existe la opción “Versión adaptativa” o “Versión adaptativa avanzada” que permite hacer que un contenido sea o no accesible en función diferentes factores:

- Fecha y hora.
- Calificación del alumno.
- Usuarios concretos o grupos de usuarios.
- En función de los contenidos revisados anteriormente por el alumno.

Editor WYSIWYG

El editor WYSIWYG de Blackboard es bastante completo permitiéndonos usar las herramientas de formato habituales (negrita, cursiva, subrayado, tachado, tipos de párrafo, tipografías, tamaños de letra, colores, listas y alineaciones de párrafo). Podemos adjuntar contenidos externos a través del menú Mashups, o adjuntando desde el editor fotografías o vídeos. Permite además incluir tablas y trabajar con ellas, así

como editar directamente el código HTML y el formato de este mediante CSS. Para generar el código CSS disponemos de un editor con que asignar valores a cada etiqueta, desgraciadamente este editor no permite trabajar directamente con código CSS.

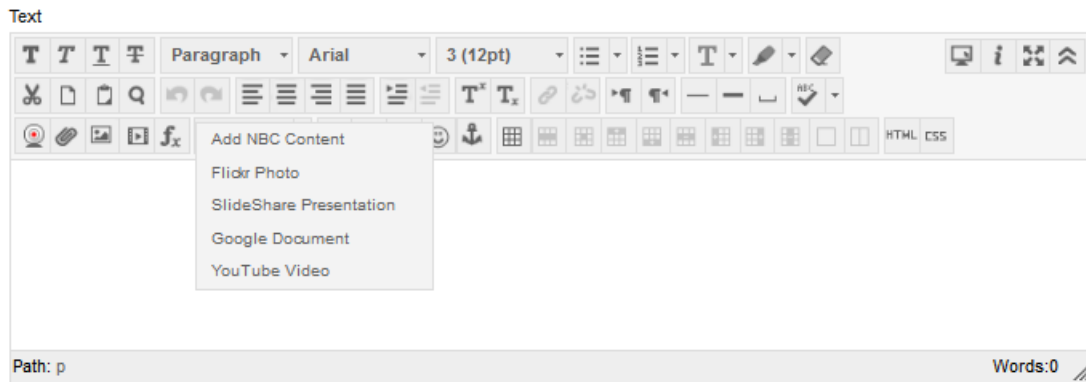


Figura 30: Editor WYSIWYG de BlackBoard.

Incluye un editor de fórmulas matemáticas que aunque puede resultar engorroso para un uso intensivo evitará tener que recurrir a programas de terceros en caso de hacer un uso puntual.

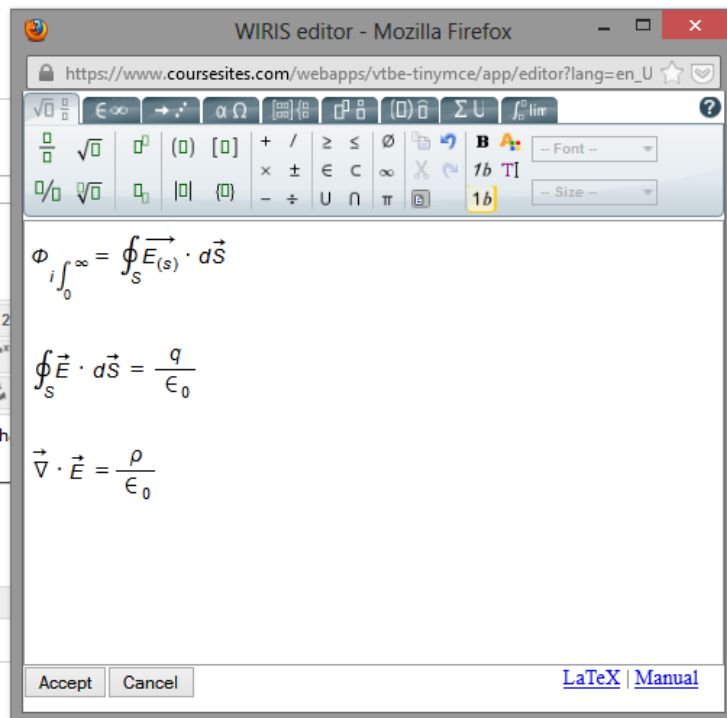


Figura 31: Editor de fórmulas.

4.6.5. Herramientas del curso

La gestión de las herramientas es similar a la de los contenidos (permiten gestionar la disponibilidad en función de fechas, calificaciones, listados de grupos o alumno y

contenidos revisados anteriormente), y también se puede organizar por carpetas, esto nos permite controlar totalmente la disponibilidad de cada herramienta. Podremos usarlas de forma transversal al curso o en una parte concreta del mismo.

Tablero de discusión (foros)

Desde el área de contenidos cuando seleccionamos la opción de crear un tablero de discusión disponemos de dos opciones: crear un enlace a la página Tablero de discusión (índice de los foros), a un foro existente o crear un nuevo foro. Los enlaces permiten crear acceso a los foros o a un foro concreto desde los diferentes apartados del curso en que el alumno deberá hacer uso de él, simplificando el uso y el acceso al evitar la necesidad de crear diferentes foros.

Cuando creamos el foro podemos escoger como calificar las aportaciones, por cada una de las secuencias del foro (en este caso los alumnos no podrán crear secuencias) o por toda la participación en el foro (podremos escoger si queremos que los alumnos puedan o no crear nuevas secuencias). Para calificar a los usuarios disponemos de la ventana de calificación donde podemos ver agrupadas todas las intervenciones del alumno junto a unas estadísticas básicas, en esta podemos añadir la nota o hacer uso de la rúbrica si la hemos asignado al crear el foro.



Figura 32: Ventana de calificación de la actividad de un alumno en el foro.

Blogs

Los blogs son una herramienta básica, la solución que ofrece Blackboard es sencilla (sin opciones de personalización del diseño o de publicación avanzada por ejemplo) pero suficiente para la mayoría de los usos, además es fácil de utilizar para usuarios que nunca hayan trabajado con un blog. Podemos crear dos tipos de blogs, personales o de curso, en los primeros sólo puede escribir el alumno y en los de curso pueden escribir

todos los alumnos matriculados. Podemos evaluar la participación en los blogs, si así lo hemos configurado al crearlo, poniendo directamente una nota o mediante rúbricas.

Las opciones de evaluación son bastante limitadas, sólo podemos evaluar todo un blog (si es personal) o toda la participación de un alumno en un blog de curso, el sistema no deja opción a evaluar cada entrada por separado y ni siquiera muestra los comentarios de cada alumno desde la ventana de calificación. Con estas limitaciones se dificulta la evaluación de un blog personal que se desarrolle durante todo el curso (sólo daría lugar a una evaluación final o a reevaluaciones con cada entrada) y, sobre todo, se dificulta seguir las intervenciones mediante comentarios de los alumnos en los debates a que puede dar lugar una entrada de otro alumno, cuando esta “conversación” o debate es una de las partes más importantes de un blog, sin ella el componente social de estos desaparece y no van más allá de un medio público de mostrar trabajos o reflexiones personales.

Por último, la creación de los blogs es potestad exclusiva del creador del curso, cuando este crea un blog personal, se crea uno a cada alumno que no podrá ni siquiera modificar el título del mismo (algo interesante si se trata de un blog personal). Y aunque cada blog personal es múltiple (uno por usuario) cada usuario sólo ve el suyo desde la ventana de contenido, no dispone de una visualización de todos los blogs de los compañeros o de las últimas entradas de cada uno. El único acceso a los blogs del resto de participantes es un menú desplegable donde puede ver el listado de blogs del resto de miembros del curso o mediante el módulo “novedades” en la página principal o en una página de módulos desde donde podremos ver si hay entradas nuevas y acceder a los blogs que las tengan. Estas limitaciones dificultan la aparición de una "conversación" entre blogs de compañeros.

The screenshot displays a blog post titled "Este es mi segundo post" with a comment count of 1. The post content includes a "Bienvenida" message and a photograph of a street scene. On the right sidebar, the "Más Blogs" section is highlighted with a red box, showing a list of other blogs: "Rafa Sanchis (1)" and "Usuario dePruebas (2)". The sidebar also includes a "Calificar Blog" section with a score of 6.63 and a "Ver rúbrica" button, and an "Índice" section for the month of June 2013.

Figura 33: Detalle del listado de otros blogs.

Diarios

Los diarios son funcionalmente idénticos a los blogs y sólo se diferencian en el diseño de la presentación que incluye un fondo simulando una hoja de libreta rasgada.

Wikis

Las wikis son siempre comunes a todos los alumnos, no hay posibilidad de crear wikis independientes para cada alumno.

La wiki permite a cualquier usuario añadir nuevas páginas o modificar las existentes, cuando empleamos el editor WYSIWYG para crear o editar una página disponemos de una opción específica que permite enlazar otras páginas de la wiki.

Se echa en falta la posibilidad de enlazar páginas aún no creadas o de crear una página en blanco (o a la espera de contenido), esta carencia facilitaría a los profesores controlar y dirigir el crecimiento de la wiki.

La página de calificación nos permite ver estadística de todos los usuarios (páginas almacenadas y palabras modificadas) y también todos los cambios realizados por el usuario comparándolo con el estado anterior de la página. Para calificar podemos usar notas (sobre el valor máximo indicado al crear la wiki) o rúbricas.

Herramientas de voz

Blackboard incluye varias herramientas relacionadas con la voz que permite:

- Voice mail: enviar mensajes de voz, se envía un email con un enlace para reproducir la grabación.
- Voice board: almacenar mensajes de voz en la web que el usuario puede reproducir.
- Voice presentation: permite grabar mensajes de voz que se visualizan junto a la página web que indiquemos. La presentación no relaciona la web mostrada con el mensaje.
- Voice podcaster: permite crear un servicio de podcast con feed rss, permitiendo a los alumnos suscribirse.

En general los servicios de voz están mal integrados con el resto de Blackboard, utilizan una interfaz totalmente diferenciada tanto a nivel técnico (basada en Java) como a nivel funcional y son completamente diferentes del resto de la plataforma, además no son modificables mediante temas y tanto las páginas de presentación como las herramientas carecen de traducción y se muestran en inglés con independencia del idioma del curso.

Email de voz 1

Esta es la primera pruebas de los emails de voz

Close

Figura 34: Formulario de creación de un correo de voz.

El servicio de presentaciones, que podría ser la herramienta más interesante es extremadamente limitado por la imposibilidad de ligar el contenido que se visualiza con el audio reproducido y porque sólo permite trabajar con páginas web, no con documentos o presentaciones.

Logros

Los logros permiten entregar reconocimientos a los alumnos a partir de diferentes desencadenadores basados en una o más reglas que se forman usando uno o varias variables, fechas, alumnos o grupos concretos y resultados en las diferentes calificaciones.

Estos logros (que pueden incluir unas insignias) son similares a los usados por otras plataformas o juegos para incentivar a sus usuarios a alcanzar metas (generalmente en estos casos se publican en redes sociales como reconocimiento y para incentivar la competitividad). En la plataforma de Blackboard estos logros pierden parte de su utilidad al no existir la socialización de los mismos, así no existe reconocimiento de los compañeros ni permiten generar dinámicas de competitividad.

Glosario

El glosario funciona a modo de diccionario en el que sólo el profesor puede añadir, editar o eliminar entradas, no puede pues utilizarse como herramienta de trabajo.

Contenido externo

Blackboard incluye opciones para enlazar contenidos externos (por ejemplo Merlos o NBC) o usar herramientas de terceros (como StudyMate), la mayoría de los contenidos están orientados a mercados anglosajones y en cualquier caso son accesibles directamente y enlazables desde cualquier otra plataforma.

4.6.6. Evaluación

Pruebas y sondeos

Las pruebas y los sondeos son iguales y se construyen a partir de preguntas existentes o creadas para la prueba o sondeo que pueden ser de los siguientes tipos:

- Copa de preguntas. Se ofrece un enunciado para el que el alumno debe construir una pregunta usando una de las palabras interrogativas seleccionadas. Para que se valore como correcta la respuesta debe incluir una de las cláusulas interrogativas y corresponder a una de las respuestas correctas. Esto último hace que la calificación automática sea muchas veces errónea por pequeños cambios en la respuesta (orden, ortografía, expresiones sinónimas...).
- Correspondencia. Se pide relacionar elementos de dos columnas.
- Dos opciones excluyentes. Preguntas con dos respuesta posibles (Si/No, De acuerdo/ En desacuerdo...).
- Escala de opinión. Una pregunta con una escala de respuestas, útil para encuestas o valoraciones. La principal limitación es que sólo puede haber una respuesta correcta y no permite asignar una nota a cada respuesta.
- Fórmula calculada. Un problema con valores generados por el sistema que el alumno debe resolver, introducimos la fórmula que da respuesta para poder corregir la respuesta del alumno.
- Numérica calculada. Se pide al usuario una respuesta numérica a una cuestión o problema. Permite dar por válido un sólo resultado o un intervalo alrededor de este.
- Oración confusa. Una oración que se debe completar con la opción correcta entre las ofrecidas.
- Ordenación. Se deben ordenar los elementos dados.
- Redacción. Preguntas para las que la respuesta es una redacción, la corrección debe realizarla el profesor.
- Rellenar espacios en blanco. El nombre es confuso porque no se solicita en realidad rellenar espacios, se propone una pregunta a la que el profesor puede dar varias respuesta válidas, cada una de estas respuesta se podrá evaluar de tres formas:

- Que contenga. Nos permite incluir una serie de palabras que deberán aparecer en la respuesta para considerarla válida.
- Correspondencia exacta. La respuesta debe ser idéntica a la frase indicada como respuesta.
- Coincidencia de patrón. El sistema no detalla cómo se realiza el reconocimiento de patrón y simplemente ofrece un sistema de prueba que permite ver si una respuesta concreta cumple o no el patrón. Nuestra experiencia es que respuestas muy similares al patrón (modificando sólo una palabra o alterando el orden) no son reconocidas como válidas.
- Rellenar espacios en blanco con varias opciones. Una frase con espacios que el alumno debe rellenar, para cada espacio podemos incluir varias respuesta que se evaluarán como las del tipo anterior.
- Respuesta breve. Pregunta a responder con una respuesta breve, debe corregir el profesor.
- Respuesta de archivo. La respuesta se sube en un archivo adjunto. La evaluación la realiza el profesor, permite el uso de rúbricas.
- Respuesta múltiple. Se permite múltiples respuestas a una pregunta concreta, cada respuesta puede tener una puntuación.
- Varias opciones. El alumno escoge una de las posibles respuestas, sólo una es válida.
- Verdadero / falso. Una pregunta a la que el alumno puede responder verdadero o falso.
- Zona activa. La pregunta incluye una imagen sobre la que se marca una zona, el alumno debe seleccionar esa misma zona.

Cada prueba o sondeo puede contener un número diferente de preguntas de cualquier tipo que puede aparecer en el orden elegido o de forma aleatoria, podemos configurar además un límite de tiempo y un número de intentos limitado si lo deseamos, además de unas fechas de inicio y fin de disponibilidad de la prueba.

Actividades

Permiten solicitar una actividad que el alumnos entrega con un fichero adjunto. El profesor los califica (usando rúbrica si lo desea) manualmente.

Autoevaluación y evaluación de pares.

Permite crear pruebas (sólo con preguntas a responder mediante un texto libre), que pueden corregir los propios alumnos, revisando cada uno su prueba o la de otros alumnos.

Rúbricas

Las rúbricas permiten puntuar el trabajo de los alumnos de forma rápida. Además, si es visible para el alumno permite a éste conocer los puntos más relevantes de la actividad y puede ayudar a dirigir los esfuerzos. Las rúbricas son totalmente personalizadas, podemos incluir cuantos aspectos deseemos evaluar y diferentes escalas.

También podemos asignar a cada aspecto y a cada resultado posible del mismo un valor diferente usando para ello puntos (o rangos de puntos) o porcentajes (o rangos de porcentajes). En este apartado en las pruebas hemos tenido algunos problemas a la hora de modificar los porcentajes, el sistema solicita un valor válido para la ponderación y aunque los valores que introducimos son correctos impide guardar la rúbrica. Creando la rúbrica a partir de una ya existente hemos evitado este problema y hemos podido asignar ponderaciones a cada aspecto sin problemas.

Calificación de foros

Cancelar Enviar

Mostrar descripciones Mostrar comentarios

Contenido del mensaje 2 (18,18%)

Principiante (1 (9,09%) puntos)

Competente (2 (18,18%) puntos)

Muy competente (0 (0%) puntos)

Adecuación a la temática 1 (9,09%)

Principiante (1 (9,09%) puntos)

Competente (2 (18,18%) puntos)

Muy competente (4 (36,36%) puntos)

Corrección del contenido 2 (18,18%)

Principiante (0 (0%) puntos)

Competente (2 (18,18%) puntos)

Muy competente (5 (45,45%) puntos)

Total sin analizar: 5,00 (de 11,0)

Cambiar el número de puntos de 11,0 a:

Comentario:

Figura 35: Ejemplo de calificación usando una rúbrica.

Centro de calificaciones

El centro de calificaciones cuenta con una vista de elementos pendientes de calificar y del centro de calificaciones propiamente dicho donde podemos ver todas las calificaciones de cada alumno y calcular calificaciones a partir de estas.

Necesita calificación

Los profesores pueden ver intentos listos para calificación o revisión en la página *Necesita calificación*. Haga clic en **Mostrar todo** para comenzar a calificar y revisar inmediatamente, o bien ordene las columnas o aplique filtros para reducir la lista. [Más ayuda](#)

Mostrar todo Filtrar

Categoría: Todas las categorías | Elemento: Todos los elementos | Usuario: Todos los usuarios | Fecha de envío: Cualquier fecha Ir

Introducir fechas en formato dd/mm/aaaa

3 elementos en total para calificar.

Categoría	Nombre del elemento	Intento de usuario	Fecha de envío	Fecha de vencimiento
Debate	Foro 3	Usuario dePruebas	27 de junio de 2013 6:52:20	
Debate	Foro de discusión genérico	Usuario dePruebas	27 de junio de 2013 14:31:55	
Wiki	Wiki 1	Usuario dePruebas	1 de julio de 2013 6:34:44	

Mostrando 1 de 3 de 3 elementos |

Figura 36: Elementos pendientes de calificar en el centro de calificaciones.

Cálculo de calificaciones

Los cálculos sobre calificaciones son muy simples, limitándose a una suma ponderada y con un problema grave, no permiten armonizar diferentes rangos de notas, de forma que todos los elementos calificables del curso deberán usar el mismo rango.

Cada elemento calificable será una columna del centro de calificación, además podemos añadir columnas de los siguientes tipos:

- Columna de calificación: nos permite introducir una nueva calificación.
- Columna calculada promedio: permite calcular el promedio de las columnas indicadas.
- Columna mínimo/máximo: muestra el valor mínimo o máximo de las columnas indicadas.
- Columna total: realiza la suma de las columnas indicadas.
- Columna ponderada: realiza la suma ponderada de las columnas indicadas.

Incluso la opción más avanzada, la de columna ponderada permite realizar únicamente cálculos simples. Si usamos columnas sólo podremos introducir el porcentaje de la misma. Si seleccionamos a partir de categorías podemos eliminar ciertas calificaciones (las más altas o las más bajas) o utilizar únicamente el valor más bajo o el más alto para el cálculo, tal y como se aprecia en la imagen.

El centro de calificaciones permite descargar los datos en formato de texto plano separado por tabuladores o comas para trabajar con él desde una hoja de cálculo, después el resultado con nuevas columnas o cambios en los valores se puede cargar en Blackboard que añadirá las columnas creadas y actualizará los valores que se hayan modificado.

3. Seleccionar columnas

Seleccione las columnas y categorías que se incluirán en la calificación ponderada y luego establezca los porcentajes de ponderación.

Incluir en calificación ponderada

Columnas para seleccionar:

- Foro 3
- Blog de curso 2
- Diario 1
- Wiki 1
- Flash and SCORM
- Prueba 2
- Prueba 3
- Información de columna

Categorías para seleccionar:

- SCORM/AICC
- Actividad
- Debate
- Acta
- Autoevaluación y evaluación de pares
- Prueba
- Wiki
- Información de categorías

Columnas seleccionadas:

Introduzca el porcentaje ponderado para cada elemento. Los porcentajes deben sumar 100%.

- * % Columna: Foro 2
- * % Categoría: Blog

Columnas de ponderación: Por partes iguales Proporcionalmente

Eliminar calificaciones más altas Usar solamente las más bajas

Valor más bajo para calcular Valor más alto para calcular

Total ponderación: 0%

Calcular como total actual Sí No

Un total actual sólo incluye elementos que tienen calificaciones o intentos. Al seleccionar No, se incluirán todos los elementos en los cálculos utilizando un valor de 0 para el elemento si no hay calificación.

Figura 37: Herramienta para seleccionar y ponderar las columnas usadas en el cálculo de la nota media.

Administración de las calificaciones

Las opciones de administración permiten indicar opciones que ayuden a organizar las calificaciones o faciliten la visualización de las mismas.

Informes

La herramienta de informes nos permite obtener informes básicos para los usuarios y las columnas seleccionadas, no obstante los cálculos disponibles para los informes sólo pueden utilizar los siguientes valores calculados:

- Mediana
- Media
- Mediana y promedio

A consecuencia de lo limitado de estas posibilidades y la falta de opciones para realizar cálculos complejos (en el informe o en columnas calculadas) o gráficas la utilidad de los informes es limitada.

4.6.7. Gestión de usuarios y grupos

Las pruebas de gestión de usuarios se realizan como todas las de Blackboard sobre la plataforma www.coursesites.com que ofrece Blackboard y algunas opciones podrían variar en la versión hospedada en servidores propios.

Los usuarios pueden generarse desde un ficheros CSV o añadirse de forma individual por parte del gestor o profesor del curso. Además podemos invitar (a través de email) a usuarios o dejar la opción de que cualquier usuarios de la plataforma solicite participar en el curso.

Blackboard permite crear grupos de usuarios que disponen opcionalmente de diversas herramientas de grupo (Blogs, Correo electrónico, Diarios, Intercambio de archivos, Foro, Tareas y Wiki) iguales a las individuales o de curso (y con las mismas opciones de calificación en aquellas que las tienen) pero abiertas sólo a los usuarios del curso.

Los grupos pueden ser de 3 tipos:

- Autoinscripción. Los usuarios pueden inscribirse o solicitar la inscripción. Se puede limitar el número de alumnos por grupo.
- Inscripción manual. El profesor crea los grupos necesarios y distribuye en ellos a los alumnos del curso que corresponda libremente.
- Inscripción aleatoria. Se crean grupos aleatorios del tamaño seleccionado con los alumnos inscritos en el curso.

Las herramientas de calificación de los grupos funcionan igual que las de usuarios, podemos ver las diferentes herramientas o hacer uso de la vista de evaluación y publicar una nota directamente o usando una rúbrica si así se ha dispuesto. Además, una vez calificado al grupo podemos añadir calificaciones individuales para los usuarios que queramos, para facilitar estas calificaciones individuales, cuando estemos calificando trabajos realizados con las herramientas de grupo, podremos ver las aportaciones de cada usuario individualmente.

Herramientas de grupo

Existen ciertas herramientas exclusivas de los grupos que se detallan a continuación:

- Enviar correo electrónico. Facilita a los usuarios comunicarse con uno o varios de los componentes del curso a través del correo electrónico.
- Intercambio de archivos. Permite almacenar en la plataforma ficheros que quedan a disposición del resto de componentes del grupo.
- Listado de tareas. El funcionamiento es poco intuitivo, no existe casilla para marcar una tarea como hecha, debemos recurrir a menús y una vez completada la tarea no desaparece ni existen ninguna marca visual clara de su estado.
- Página principal del grupo. Página de módulos.
- Herramientas de personalización del encabezado y color de las páginas del grupo.

4.7 Conclusiones

La virtualización ofrece facilidades evidentes para probar los diferentes LMS en sistemas iguales, estables y fácilmente replicables. En cuanto a los LMS probados, muestran gran número de funcionalidades y bastantes herramientas aunque la mayoría de estas tienen carencias, algunas importantes. Por otro lado la gestión de la relación entre usuarios no está al nivel de lo que acostumbramos a ver en las redes sociales y además la integración con estas, que ya están siendo utilizadas en la docencia, es nula, impidiendo explotar desde los LMS todas las oportunidades que ofrecen.

5. Asesoramiento

5.1. Introducción

Tras analizar y evaluar diferentes aspectos de los LMS estudiados en el asesoramiento se propone un sistema para evaluarlos en base a diferentes variables, se realiza un estudio usando las variables usabilidad, coste y tiempo (aunque el sistema permite utilizar cualquier otro conjunto de variables) ofreciendo resultados y recomendaciones para cotas superiores e inferiores de entornos donde utilizar un LMS.

5.2. Evaluación de los LMS

5.2.1. Características y variables

Existen múltiples escenarios posibles donde utilizar un LMS, cada uno con sus necesidades y prioridades, en el análisis se ha intentado considerar tantos aspectos como fuese posible para poder evaluar el máximo número de características. Estas características responden a aspectos concretos que aunque en algunos casos pueden ser decisivos para la selección no aportan una mirada global del sistema.

Para realizar una evaluación de los sistemas y una comparación entre ellos usaremos las variables. Entendemos por variable cualquier aspecto evaluable de un LMS y calculamos su valor a partir de la valoración de características y de una constante de ponderación asignada a cada característica para dicha variable.

Así, podemos obtener una evaluación para diferentes variables a partir de las valoraciones asignadas a cada característica. En nuestra evaluación la cantidad de variables que se pueden considerar son limitadas, por ello hemos seleccionado las que nos parece más relevantes y creemos afectan a casi todos los escenarios existentes:

- Usabilidad: aquí se consideran las capacidades de cada LMS y la facilidad de uso de cada herramienta o posibilidad, tanto desde el punto de vista del profesorado o los administradores del LMS como de los alumnos.
- Coste: aquí se consideran los costes que genera un LMS, tanto el precio del mismo (si no es gratuito), como los costes de implantación, los requisitos técnicos, el software necesario para instalar el LMS...
- Tiempo: aquí se consideran los tiempos de instalación y puesta en funcionamiento así como los de trabajo diario, estos tiempos crecen a mayor dificultad o cuando se requieren de componentes externos.

En cualquier caso, sobre la misma tabla de características podría calcularse cualquier variable simplemente asignando constantes de ponderación que determinen como afecta cada característica en dicha variable.

5.2.2. Evaluación de los LMS

Ponderación cálculo media	Moodle 2.4.3			Ponderación			Resultados			Puntuación Moodle			Sakai Project			Ponderación			Resultados			Puntuación Sakai			Puntuación Blackboard Learn SP13			Ponderación			Resultados			Puntuación Blackboard		
	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C			
	40,5	22,1	13,9	133,3	68,2	51,9				40,5	22,1	13,9	127,8	67,6	41,0				39,7	18,3	11,7	142,9	56,1	30,5												
Usabilidad																																				
1,0																																				
Tiempo																																				
1,0																																				
Coste																																				
1,0																																				
	Media ponderada sobre 1						0,674			Media ponderada sobre 1						0,611			Media ponderada sobre 1						0,618											

Tabla 11: Resultados de la evaluación de los LMS.

A partir de las características consideradas y evaluadas en el punto 3.4 y usando las ponderaciones que hemos asignado a cada característica para cada una de las variables consideradas en el análisis (usabilidad, coste y tiempo) calculamos:

- Suma de las ponderaciones de cada característica para cada LMS (algunos no disponen de puntuación en todas las características).
- Total de puntuaciones ponderadas para cada variable en cada LMS.

A partir de estos datos calcularemos la puntuación para cada columna con la fórmula: $Puntuación_x = \frac{Resultado_x}{5 \cdot ponderación_x}$

Es decir, dividimos el total de puntos obtenidos entre el máximo posible, para obtener la puntuación total para la variable X en base 1.

5.2.3. Recomendaciones para cotas inferior y superior

Ahora podemos comparar los sistemas en base a las tres variables seleccionadas, pero si el objetivo es escoger el mejor de los LMS para un escenario concreto necesitaremos una valoración global de cada LMS que nos permita comprarlos directamente.

Para ello en cada escenario deberemos asignar una constante de ponderación para cada una de las variables usadas (en este caso usabilidad, coste y tiempo) y la puntuación total de cada LMS la calcularemos usando la siguiente fórmula:

$$\text{Calificación total} = \frac{\sum_{i=1}^n V_n \cdot \text{ponderación}_n}{n}$$

Para ofrecer una valoración más útiles y como ejemplo de uso de la fórmula supondremos dos escenarios que intentan representar el escenario más simple (cota inferior) y el más complejo (cota superior) en que podemos usar un LMS.

Escenario más simple, cota inferior:

En este caso el LMS será utilizado por un único profesor en una única asignatura y él mismo, sin conocimientos avanzados de informática, será quien instale y gestione el LMS.

En este escenario el coste tiene una importancia capital pues el profesor no puede realizar ninguna inversión para poner en funcionamiento el LMS y utilizará un ordenador, del que ya dispone, como servidor. Esta limitación es insalvable.

El tiempo será también importante, el profesor tiene otros aspectos a los que dedica la mayor parte de su tiempo, la instalación, el uso y la administración del sistema debería requerir poco tiempo.

La usabilidad es un parámetro importante, si el sistema no es usable todo el trabajo será inútil, pero no obstante el profesor puede renunciar a ciertas herramientas o posibilidades si el coste o el tiempo impiden su uso.

Así pues usaremos las siguientes constantes:

Usabilidad: 0.5

Tiempo: 0.8

Coste: 1.0

Ponderación cálculo media	Moodle 2.4.3			Resultados			Puntuación Moodle	Sakai Project	Ponderación			Resultados			Puntuación Sakai	Puntuación Blackboard Learn SP13	Ponderación			Resultados			Puntuación Blackboard
	U	T	C	U	T	C			U	T	C	U	T	C			U	T	C	U	T	C	
	40,5	22,1	13,9	133,3	68,2	51,9			40,5	22,1	13,9	127,8	67,6	41,0			39,7	18,3	11,7	142,9	56,1	30,5	
Usabilidad 0,5							Puntuación Usabilidad 0,66																Puntuación Usabilidad 0,72
Tiempo 0,8							Puntuación Tiempo 0,62																Puntuación Tiempo 0,61
Coste 1,0							Puntuación Coste 0,75																Puntuación Coste 0,52
	Media ponderada sobre 1						0,523		Media ponderada sobre 1						0,465		Media ponderada sobre 1						0,457

Tabla 12: Resultados del análisis para la cota inferior.

El sistema más recomendable en el escenario de cota inferior y en base a las variables que hemos considerado en el análisis es Moodle que aventaja a Sakai y a Blackboard notablemente, estos dos obtienen resultados similares.

Escenario más complejo, cota superior:

Un gran universidad internacional, con diferentes campus en diferentes ciudades, con miles de profesores, cientos de miles de alumnos y diferentes idiomas. La universidad cuenta con un presupuesto holgado para instalar el sistema y con un equipo amplio de técnicos que lo implementarán y administrarán con el apoyo de consultores externos expertos.

En este escenario la usabilidad tiene la mayor importancia, implantar el sistema es un gran esfuerzo, se espera que suponga un cambio drástico en el día a día de la universidad y que la mayoría de usuarios usen la mayoría de capacidades que ofrece el sistema.

El coste es un factor importante pero el presupuesto holgado del que se dispone permite relegarlo a la segunda línea.

El tiempo es igualmente limitado pero disponer de un equipo de técnicos y de la posibilidad de contar con personal externo experto en el LMS que se decida instalar convierte a esta variable en el factor menos relevante.

Así pues las constantes usadas en este escenario serán:

Usabilidad 1.0

Coste 0.5

Tiempo 0.2

Ponderación cálculo media	Moodle 2.4.3			Ponderación			Resultados			Puntuación Moodle			Sakai Project			Pondreación			Resultados			Puntuación Sakai			Puntuación Blackboard Learn SP13			Ponderación			Resultados			Puntuación Blackboard																				
	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C	U	T	C																					
		40,5	22,1	13,9	133,3	68,2	51,9				40,5	22,1	13,9	127,8	67,6	41,0				39,7	18,3	11,7	142,9	56,1	30,5																													
Usabilidad	Puntuación Usabilidad 0,66						Puntuación Usabilidad 0,63						Puntuación Usabilidad 0,72																																									
Tiempo	Puntuación Tiempo 0,62						Puntuación Tiempo 0,61						Puntuación Tiempo 0,61																																									
Coste	Puntuación Coste 0,75						Puntuación Coste 0,59						Puntuación Coste 0,52																																									
	Media ponderada sobre 1									0,372									Media ponderada sobre 1									0,352									Media ponderada sobre 1									0,377								

Tabla 13: Resultados del análisis para la cota superior.

El sistema más recomendable en el escenario de cota superior y en base a las variables que hemos considerado en el análisis es Blackboard aunque la puntuación de Moodle es muy similar y tal vez sería necesario considerar otras variables para obtener una diferencia más notable y una respuesta clara. Sakai projet queda a una distancia clara que aunque no extremadamente grande.



5.3. Conclusiones

En base a las variables definidas: usabilidad, coste y tiempo hemos realizado tres análisis, el primero asignando a todas el mismo peso (valor de ponderación 1 para las tres) y los siguientes considerando los escenarios de cota máxima y mínima. Los resultados obtenidos en el primer análisis carecen de interés por la falta de ponderación y los que obtenemos para los escenarios de cota mínima y máxima tienen una utilidad limitada, más como tendencias que como resultados firmes. Así pues el punto más importante del capítulo es el sistema de evaluación, que permite obtener resultados para cualquier escenario posible, asignándole unas ponderaciones para cada variable.

6. Conclusiones

6.1. Aportaciones

1. Revisión de los diferentes LMS disponibles y de la relevancia de cada uno.
2. Diseño de un entorno de pruebas para los LMS.
3. Análisis detallado de los LMS más relevantes.
4. Formulación de criterios para la evaluación de LMS.
5. Evaluación de los LMS actualmente más relevantes.

6.2. Trabajo futuro

Existen múltiples vías para continuar con el trabajo realizado en este proyecto:

Inclusión de otros LMS, es posible utilizar los entornos y los criterios aquí usados para analizar otros LMS disponibles ahora o en el futuro.

Ampliar las evaluaciones, sería interesante poder realizar las evaluaciones con diferentes personas que hayan probado cada uno de los sistemas y ofrezcan sus evaluaciones para minimizar la subjetividad del análisis.

Análisis a partir de escenarios, detallar los diferentes escenarios en que se puede utilizar un LMS y las diferentes variables de decisión y prioridad de los mismos para poder realizar una evaluación diferente de los LMS en cada uno permitiría un uso directo de los resultados en cada uno de esos escenarios.

Evaluación respecto a otras variables, se han considerado la usabilidad, el coste y el tiempo pero podrían incluirse nuevas variables al análisis.

Bibliografía

- [1] J. Bayata, “Webanywhere Español: Beneficios de los LMS,” *Webanywhere Español*, 27-Nov-2012.
- [2] R. Pedraza-Jiménez, L. Codina, and C. Rovira, “Web semántica y ontologías en el procesamiento de la información documental.” Nov-2007.
- [3] “Web 2.5,” *Wikipedia, la enciclopedia libre*. 13-Jan-2013.
- [4] “Virtualización x86,” *Wikipedia, la enciclopedia libre*. 11-Apr-2013.
- [5] J. González Villalonga, “Virtualización de la infraestructura informática: impacto en inversiones y costes de explotación,” *anales de mecánica y electricidad*, Nov. 2006.
- [6] “Virtualización,” *Wikipedia, la enciclopedia libre*. 18-Apr-2013.
- [7] C. Ferro Soto, A. I. Martínez Senra, and M. C. Otero Neira, “Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza - aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles.,” *EDUTEC Revista electrónica de tecnología educativa*, vol. 29, Jul. 2009.
- [8] D. Fernández, F. Galán, F. J. Ruiz, L. Bellido, and O. Walid, “Uso de técnicas de virtualización en laboratorios docentes de redes,” *Boletín de RedIRIS*, vol. 82–83, abril 2008.
- [9] P. Lara, “Uso de contenidos digitales: tecnologías de la información, sociedad del conocimiento y universidad. Introducción,” *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, vol. 2, no. 2, Nov. 2005.
- [10] “Understanding Full Virtualization, Paravirtualization, and Hardware Assist.” vmware.
- [11] “Sistema de gestión de contenidos,” *Wikipedia, la enciclopedia libre*. 27-Feb-2013.
- [12] “Sistema de gestión de aprendizaje,” *Wikipedia, la enciclopedia libre*. 18-Jan-2013.
- [13] “Resource Description Framework,” *Wikipedia, la enciclopedia libre*. 01-Feb-2013.
- [14] M. P. Prendes Espinosa, “Plataformas de campus virtual con herramientas de software libre: Análisis comparativo de la situación actual en las universidades españolas.” .
- [15] “Paravirtualización,” *Wikipedia, la enciclopedia libre*. 08-Mar-2013.
- [16] G. Meneses Benítez, “NTIC, interacción y aprendizaje en la universidad.” 2007.
- [17] P. López García and M. L. Sein-Echaluce Lacleta, “MOODLE: Difusión y funcionalidades.” .
- [18] “Modelos de enseñanza,” *Wikipedia, la enciclopedia libre*. 09-Aug-2013.
- [19] “Máquina virtual,” *Wikipedia, la enciclopedia libre*. 10-Mar-2013.
- [20] M. Viché González, “Los espacios para la educación sociocultural.” .
- [21] A. Cañellas Mayor, “LMS y LCMS Funcionalidades y beneficios.” .
- [22] J. M. Muñoz Vidal, “La importancia de la socialización en la educación actual,” *Revista didáctica innovación y experiencias educativas*, Enero 2009.

- [23] X. García Cuerda, “Introducción a los Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS) de código abierto.” .
- [24] J. C. Torres-Díaz, D. I. Jara, and P. Valdiviezo, “Integración de redes sociales y entornos virtuales de aprendizaje.” 26-Apr-2012.
- [25] “How to evaluate a content management system - Step Two Designs,” *Step Two Designs*. [Online]. Available: http://www.steptwo.com.au/papers/kmc_evaluate/index.html
- [26] “Hipervisor,” *Wikipedia, la enciclopedia libre*. 21-Apr-2013.
- [27] P. Lara and J. M. Duart, “Gestión de contenidos en el e-learning: acceso y uso de objetos de información como recurso estratégico,” *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, vol. 2, no. 2, Nov. 2005.
- [28] “Final Report of the Course Management System (CMS) Subcommittee.” Louisiana State University and A & M, 14-Sep-2007.
- [29] S. Gimeno Martínez, “Evaluación de plataformas virtuales: Estudio comparativo.” 11-Dec-2008.
- [30] D. J. I. Aguaded Gómez, D. M. D. Guzmán Franco, and D. R. Tirado Morueta, “Estudio sobre el uso e integración de plataformas de teleformación en universidades andaluzas.” .
- [31] F. J. García Peñalvo, “Estado actual de los sistemas e-learning,” *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, vol. 6, no. 2, p. 1–, 2005.
- [32] “Enseñanza,” *Wikipedia, la enciclopedia libre*. 22-Aug-2013.
- [33] “Educación,” *Wikipedia, la enciclopedia libre*. 19-Aug-2013.
- [34] D. González Aragón, “Desarrollo de una plataforma de virtualización.” 31-Mar-2008.
- [35] M. Chiarani, I. Pianucci, and M. Lucero, “Criterios de Evaluación de Plataformas Virtuales de Código Abierto para Ambientes de Aprendizajes Colaborativo.” .
- [36] J. Casas Cervero, “Content Management System.” .
- [37] “Computación en la nube,” *Wikipedia, la enciclopedia libre*. 25-Mar-2013.
- [38] J. Cabero Almenara and V. Marín Díaz, “Características y funcionalidades generales de los LMS.” .
- [39] L. Farley Ortiz, “Campus Virtual: la educación más allá del LMS,” *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, vol. 4, no. 1, Jun. 2007.
- [40] “Bulletin Board System,” *Wikipedia, la enciclopedia libre*. 12-Aug-2013.
- [41] “Aprendizaje,” *Wikipedia, la enciclopedia libre*. 28-Aug-2013.