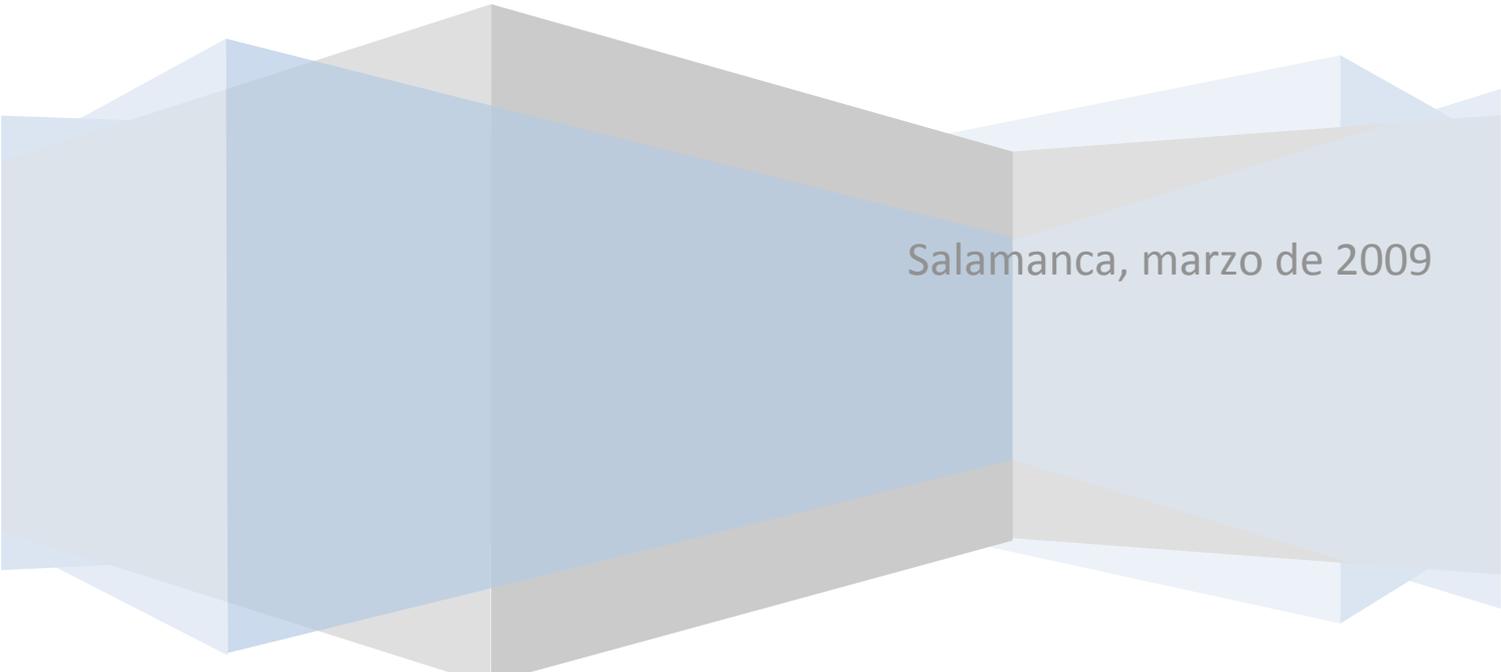


Estudio analítico sobre los LMS para la formación virtual

Informe Final

Cristóbal Suárez Guerrero



Salamanca, marzo de 2009

Índice

1. Metodología de trabajo	4
1.1 Fase 1. Información sobre los LMS	4
1.2 Fase 2. Valoración de los LMS	4
1.3 Fase 3. Opción sobre los LMS	4
1.4 Secuencia gráfica de la metodología	5
2. Información sobre LMS	6
2.1 Fuentes de información sobre los LMS	7
2.2 La métrica sobre los LMS	8
2.3 Los estudios comparativos sobre los LMS	15
2.3.1 MARSHALL University. Comparison of Online Course Delivery Software Products.	16
2.3.2 EDUTECH: Evaluation of Learning Management Systems.	16
2.3.3 JOIN. Open-Source Software for Education in Europe	16
2.3.4 GATE. Estudio de las herramientas para la tele-enseñanza.	16
2.3.5. EduTools. Course Management Systems.	17
2.3.6 UJI. Selección de un entorno virtual de enseñanza/aprendizaje de código fuente abierto.	17
3. Valoración de los LMS	17
3.1 Los criterios de análisis	17
3.2 La matriz de decisión	19
3.2.1 La matriz general de decisión	20
3.2.2 La matriz específica de decisión	21
3.3 Valoración global sobre los LMS	23
3.4 La recomendación	24
4. Opción sobre los LMS, Moodle	26
4.1 Estudios sobre la aplicación educativa de Moodle	28
4.1.1 Moodle, como herramienta para el aprendizaje autónomo	28
4.1.2 Moodle, como auspicio para una nueva relación docente-alumnos y entre alumnos	28
4.1.3 Moodle, como ámbito para la creación de contenido e interacción a corto plazo	29
4.1.4 Moodle, como complemento eficaz de la presencialidad	29
4.1.5 Moodle, como herramienta para el mejoramiento del rendimiento	29
4.1.6 Moodle, como entorno versátil para crear diversos espacios educativos	30
4.1.7 Moodle, como plataforma para el desarrollo del pre y postgrado	30

4.2 Ámbitos educativos de aplicación de <i>Moodle</i>	31
4.3 Recursos para implementar <i>Moodle</i>	34
4.3.1 Recursos fundamentales	34
4.3.2 Recursos complementarios	35
Bibliografía consultada	36
Gráficos y tablas	38
Lista del anexo	39
Equipo de trabajo	40

1. Metodología de trabajo

En esta sección se busca exponer, a grandes rasgos y puntualmente, el procedimiento que se ha seguido en este estudio con la finalidad de brindar la transparencia necesaria en estos casos y permitir una mejor comprensión del informe. Como tal, la metodología asumida en el presente “Estudio analítico sobre los LMS para la formación virtual” puede dividirse en tres grandes fases:

1.1 Fase 1. Información sobre los LMS

Implica un proceso de selección de los recursos más pertinentes y eficaces para recoger datos sobre los LMS, la caracterización métrica en directorios y fuentes de información que indiquen los principales LMS en el panorama de la formación virtual y una revisión global de la metodología y los criterios usados en los estudios más importantes sobre los LMS. En esta fase se procura que los datos indiquen las opciones y necesidades a estimar en la segunda fase.

Esta fase se descompone en los siguientes puntos:

- Fuentes de información sobre los LMS
- La métrica sobre los LMS
- Los estudios comparativos sobre los LMS

1.2 Fase 2. Valoración de los LMS

Supone la fase de estimación sobre los datos recogidos en la fase anterior y que busca dar consistencia a la decisión final. Como tal, implica una serie de juicios de valor sobre el estado de la cuestión de las LMS, la selección de los criterios y los LMS a analizar, la presentación de matrices de decisión que sinteticen lo estudiado y la recomendación final que deleve las mejores opciones de cara al desarrollo de la formación virtual.

Esta fase se descompone en los siguientes puntos:

- Los criterios de análisis
- La matriz de decisión
- Valoración global sobre los LMS
- La recomendación

1.3 Fase 3. Opción sobre los LMS

Vista la recomendación final a la que llega en la fase anterior se ha procedido, a fin de ofrecer un estudio más consistente y útil, una serie de referencias y recursos varios que proporcionen los elementos apropiados para implementar *Moodle* en la formación virtual, si ésta llega a ser la decisión a asumir, y que en este estudio se deveda como apropiada.

Esta fase se descompone en los siguientes puntos:

- Estudios sobre la aplicación educativa de *Moodle*

1.4 Secuencia gráfica de la metodología

El recorrido metodológico seguido en este estudio se puede visualizar en el Gráfico 1 que, además de proporcionar una claridad visual, puede servir como referente para otros procesos de análisis en esta materia.

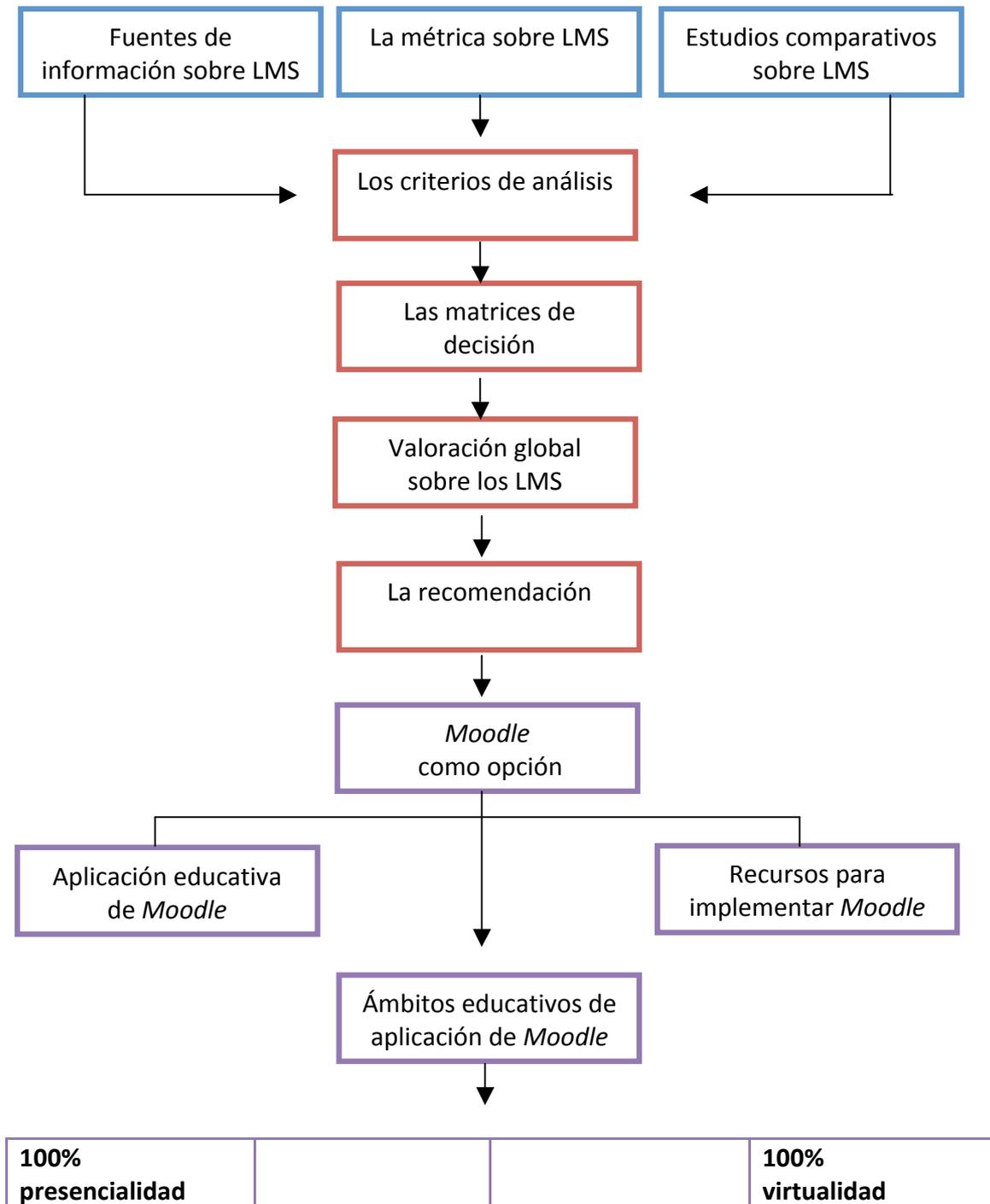


Gráfico 1: Metodología de trabajo (elaboración propia)

2. Información sobre LMS

Para empezar, se debe esclarecer el término materia de la indagación: LMS. Se entiende por LMS (*Learning Management System*) un *software* que genera un entorno web “orientado al aprendizaje y la educación, proporcionando herramientas para la gestión de contenidos académicos, permitiendo mejorar las competencias de los usuarios de los cursos y su intercomunicación, en un entorno donde es posible adaptar la formación a los requisitos de la empresa y al propio desarrollo profesional. Disponen de herramientas que permiten la distribución de cursos, recursos, noticias y contenidos relacionados con la formación general” (Boneu, 2007).

La aplicación de los LMS en los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como los cambios en los modelos pedagógicos que deben generarse en función de su aplicación, materializan de forma integrada muchas de las promesas que se han perfilado en el área de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) aplicadas a la educación. Según Epper y Bates (2004), muchas de estas promesas tecnológicas se concretan con el uso educativo de los LMS que pueden apoyar una mejor enseñanza, un mayor aprendizaje y un menor costo pero, eso sí, quedando abierto el reto de la mejora continua.

Todo este proceso de construcción de nuevos entornos educativos en virtud de los LMS –llamado también Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) o, simplemente, plataformas de formación virtual) ha calado hondo en las propuestas educativas que buscan una mayor flexibilidad y una mejora sustancial en los procesos de distribución e interacción al momento de enseñar y aprender, como son el caso de la educación a distancia, la educación semipresencial o en los procesos de formación continua y modular (Khvilon, 2002 y D’Antoni, 2006). Lo sustancial es que a medida que se van integrando a los diferentes modelos de uso educativo como novedad tecnológica, los LMS generan o auspician procesos de innovación educativa, tanto en el ámbito de la didáctica como del currículo, así como los procesos administrativos y de gestión académica.

Visto así, usar un LMS para gestionar cursos de carácter virtual, es sin duda, introducir un nuevo concepto de espacio o entorno educativo con características propias que, según el caso, pueden limitar o facilitar el aprendizaje. Como se señala desde la visión sociocultural del aprendizaje, “toda actividad depende del material con que se opera” (Vigostky, 2000, 91). Saber seleccionar un LMS que se adecúe a la finalidad educativa de la institución es de suma importancia en la formación virtual. En este caso, la importancia del LMS es mayor cuanto menor es la relación cara a cara, o presencial, en la educación. Descuidar su elección, por tanto, es descuidar el escenario educativo que condiciona una forma particular “de hacer” y hasta de “pensar con esa forma de hacer” en torno a la virtualidad (Suárez, 2004) que tiene, de hecho, consecuencias reales en el aprendizaje y en los modelos de formación.

Consecuentemente, además de asumir los LMS como herramientas tecnológicas que permiten la construcción de nuevos espacios educativos, en este estudio se busca

señalar las características de los LMS más aceptados y de uso contrastado de cara a su selección y uso en los diversos planos de virtualidad educativa.

2.1 Fuentes de información sobre LMS

El primer paso será el acceso a los datos sobre los LMS. Para ello se usarán una serie de recursos de información que ayuden a decidir cuáles son las plataformas más exigidas en las búsquedas, las más valoradas y las que mejor posicionamiento tienen en el mundo de la formación virtual, no sólo en España, sino también a nivel mundial y así tener una mejor percepción de lo local y global sobre los LMS.

Como tal, en este estudio se va a recurrir a una serie de herramientas de búsqueda que por su particular método de selección (sustancialmente un algoritmo) y, por su amplitud, proporcionan una mejor referencia sobre el objeto de estudio.

1. Google Directory (<http://www.google.es/dirhp?hl=en>)

Es el directorio web de Google que combina la sofisticada tecnología de búsqueda de Google (*PageRank* para clasificar los sitios por orden de importancia) con las páginas del *Open Directory* para crear la herramienta de búsqueda de información más útil de internet. Ofrece, por tanto, un ranking por importancia en el que las barras horizontales, que aparecen junto a cada página web, indican el nivel de importancia que Google asigna a la página en cuestión. Esto permite que los usuarios realicen búsquedas más profundas dentro de las categorías y obtengan resultados más relevantes en comparación con cualquier otra búsqueda en la web.

2. Google Trends (<http://www.google.com/trends>)

Es una herramienta que permite representar con cuánta frecuencia se realiza una búsqueda particular en varias regiones del mundo y en varios idiomas. El eje horizontal de la gráfica representa el tiempo, y el eje vertical representa la frecuencia con la que se ha buscado el término globalmente. También permite comparar el volumen de búsquedas entre dos o más términos. Una característica adicional de esta herramienta de búsqueda es la posibilidad de mostrar noticias relacionadas con el término de búsqueda.

3. Google Insight Search (<http://www.google.com/insights/search/>)

Es una herramienta que permite ofrecer a los anunciantes y generadores de contenidos, en un único interfaz y de manera gráfica, la evolución de las búsquedas en varias regiones del mundo en varios idiomas, mostrando comparaciones. Además de proporcionar los datos propios de *Google Trends*, este servicio añade a la popularidad de búsquedas (segmentada incluso por regiones), las "búsquedas relacionadas" y las "búsquedas que están subiendo" con cifras muy similares a las de la herramienta de AdWords para palabras clave. Con estos datos se pueden tener una mejor impresión a futuro sobre la base de aquello que los usuarios han buscado realmente en Google.

4. Google Blogsearch (<http://blogsearch.google.com/>)

Es una herramienta que se especializa en la búsqueda de contenidos exclusivamente en los blogs. Su búsqueda se realiza con el mismo motor de búsqueda de Google, pero con el añadido que se realiza sobre palabras o marcas producidas en los diversos contenidos que generan los usuarios en los blogs sin importar donde estén alojados o como estén indexados.

5. Delicious (<http://delicious.com/>)

Servicio de gestión de marcado social que permite a todos los usuarios de la red categorizar, gracias a un sistema de etiquetado denominado *folcsonomía* una serie de *tags* preferidos desde un blog, web sites, PDF, imagen, video, etc. Con esta herramienta propia de la Web 2.0, por tanto, se puede estimar el número de enlaces preferidos por los usuarios que comparten con otros en la red.

6. Swotti (<http://www.swotti.com/>)

Es una herramienta de búsqueda que, a diferencia de todas las anteriores, ofrece las valoraciones realizadas por diversos usuarios en internet sobre una palabra o un producto a constatar. Esta valoración puede ser positiva o negativa y constituye en elemento decisorio de importancia por su carácter cualitativo.

2.2 La métrica sobre LMS

El mundo de los LMS se manifiesta como un mundo amplio en el que no es fácil estar al día no sólo para los usuarios, sino también para aquellos que lo desarrollan, creando una sensación de amplitud en el que hay que saber escoger. En la actualidad, según el Reporte Thot 2008, la evolución de los LMS ha tenido una dinámica zigzagueante, pero no por ello inestimable que ha pasado de 300 plataformas en 2004, con un intervalo a la baja en 2005 de 241 LMS y de 232 LMS en 2007, a recuperar la tendencia al alza en 2008 con 238 LMS (Thot, 2008). Este panorama actual es amplio y diverso (Gráfico 2) que exige estudios como éste para estimar su valor en la formación virtual.

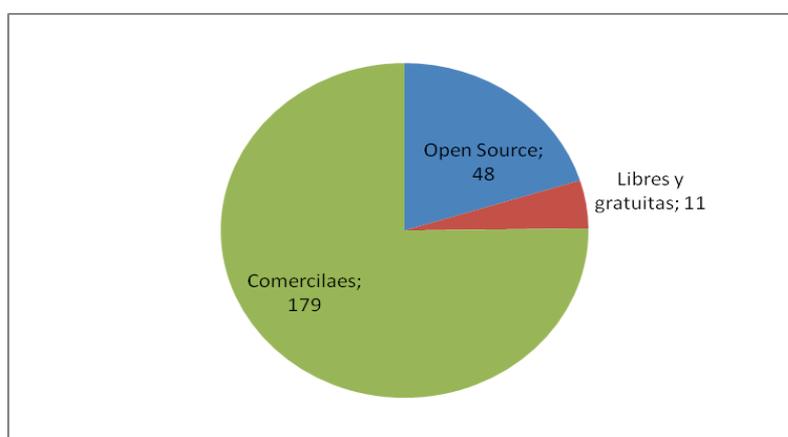


Gráfico 2: Número de LMS 2008 (elaborado a partir de Thot, 2008)

Por ello, para conocer el panorama de los LMS y saber cuáles se debe evaluar, en este estudio se va a seguir el siguiente proceso:

Google Directory

El primer estadio para conocer la importancia métrica de los LMS fue la búsqueda en *Google Directory* que, a diferencia de la exploración convencional en la web, ofrece una búsqueda más inteligente dentro de las categorías del directorio. Es más, para una mayor precisión del ámbito donde se puede encontrar información de relevancia sobre las plataformas de formación virtual, se ha seleccionado las siguientes categorías en el siguiente orden:

Reference > Education > Instructional Technology > Course Website Software.

En el Gráfico 3 se puede apreciar los cinco primeros lugares en el Ranking de búsqueda que indican que *Moodle*, *WebCT*, *Blackboard*, *Claroline* y *ATutor* son los cinco LMS con mayor presencia en el directorio "Course Website Software".

— [Moodle](http://moodle.org/) - <http://moodle.org/>

A free, open-source PHP web application for producing modular internet-based courses that support a modern social constructionist pedagogy. Easy to install, use and maintain on Linux, Windows and Mac OS X platforms.

— [WebCT](http://www.webct.com/) - <http://www.webct.com/>

Web Course Tools - WBT authoring, delivery and management. Reseller of web "courselets". Authoring environment is entirely Web based.

— [Blackboard](http://www.blackboard.com/) - <http://www.blackboard.com/>

Commercial course website software; can also create a free course on their site.

— [Claroline](http://www.claroline.net/) - <http://www.claroline.net/>

An easy to use, open source software package based on PHP/MySQL.

— [ATutor](http://www.atutor.ca/) - <http://www.atutor.ca/>

An Open Source Web-based Learning Content Management System (LCMS) designed with accessibility and adaptability in mind.

Gráfico 3: Ranking de búsqueda en el directorio "Course Website Software"

Sin embargo, esta búsqueda requiere de una precisión respecto a *WebCT* que desde el año 2006 se ha fusionado a *Blackboard* constituyéndose en una sola empresa bajo el nombre de ésta última. Por tanto, las búsquedas siguientes no se tomarán en cuenta a *WebCT* por esta razón.

Google Trends

Para un mayor esclarecimiento sobre los LMS reportados por *Google Directory*, con esta otra herramienta se han tomado los nombres de las 5 plataformas más populares y establecer sus diferencias, en este caso asociados a los 12 últimos meses contados retrospectivamente desde la fecha de búsqueda (28 de febrero de 2009). Los cuadros 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12 revelan los siguientes datos.

En el Gráfico 4 se puede notar que a nivel mundial, en el último año, *Moodle* y *Blackboard* comparten la misma popularidad y respecto a las otras plataformas son, desde lejos, las más requeridas en las búsquedas de los usuarios en la red. No obstante, en España, como lo revela el Gráfico 5, existe una amplia aceptación de *Moodle* sobre *Blackboard*, poniendo en evidencia su hegemonía en, por lo menos, el mundo hispano.

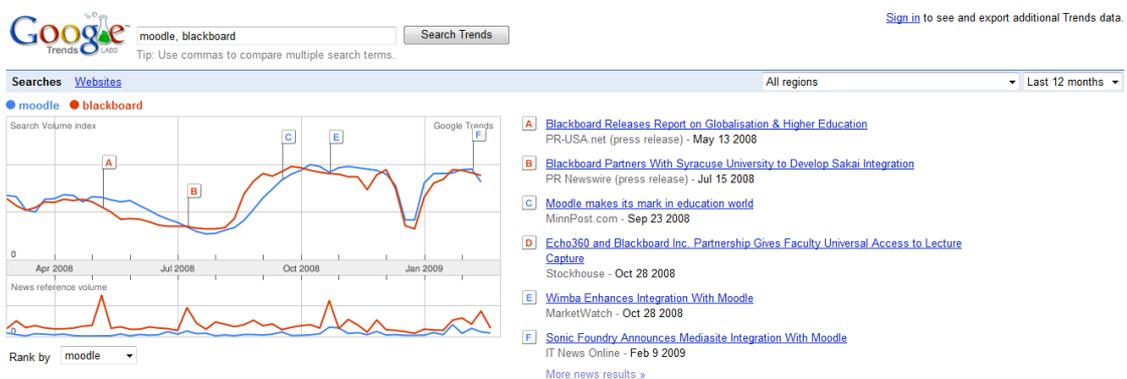


Gráfico 4: Búsqueda entre Moodle y Blackboard en el mundo en los últimos 12 meses.

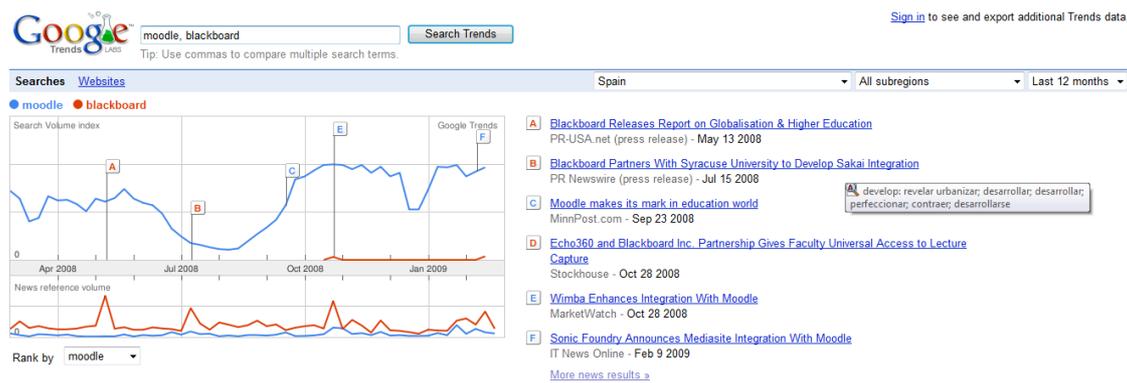


Gráfico 5: Búsqueda entre Moodle y Blackboard en España en los últimos 12 meses

Zanjada la evidente preferencia de los usuarios por *Moodle* y *Blackboard*, se ha procedido a comparar otras plataformas. Luego de revisar muchas búsquedas comparativas, se ha constatado que *Sakai*, *Claroline*, *ATutor*, *Dokeos* e *Ilias* comparten preferencias similares, tanto a nivel mundial (Gráfico 6) como a nivel hispano (Gráfico 7). No obstante, ya que *Google Trends* pone al descubierto el volumen de

referencias de noticias, se puede señalar que *Sakai* e *Ilias*, tanto a nivel mundial como en España, son los dos LMS con mayor seguimiento noticioso.

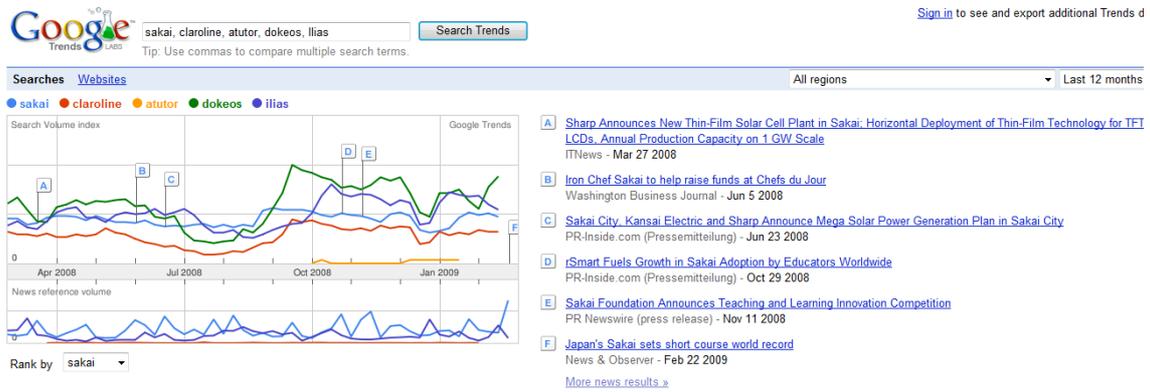


Gráfico 6: Búsqueda de Sakai, Claroline, ATutor, Dokeos e Ilias en el mundo los últimos 12 meses.



Gráfico 7: Búsqueda de Sakai, Claroline, ATutor, Dokeos e Ilias en España los últimos 12 meses.

Ahora bien, para encontrar mejores referencias sobre estas LMS *Open Source* y saber cuáles pueden ser estudiadas a fondo, se ha procedido a compararlas con la más popular de todas, *Moodle*. Las búsquedas se han realizado en el ámbito español en el mismo segmento del tiempo (los 12 últimos meses) con la finalidad de mantener el mismo criterio y comparar mejor.

En general, como se puede ver en los Gráficos 8, 9, 10, 11 y 12, el volumen de referencias a *Moodle* es tan grande que en todos los casos no es posible distinguir el volumen de los otros 5 LMS. Por tanto, *Moodle* respecto a *Sakai*, *Claroline*, *ATutor*, *Dokeos* e *Ilias*, es ampliamente requerido en las búsquedas de los usuarios en España, demostrando la familiaridad y preferencia del mundo hispano con este LMS.

No obstante de lo anterior, se puede distinguir una tendencia emergente, derivada del volumen de noticias registrado, que señala a *Sakai* (Gráfico 8) e *Ilias* (Gráfico 12) como los únicos LMS que describen un comportamiento noticioso muy similar a *Moodle*. Por ello, *Sakai* e *Ilias*, parecen ser los LMS que a futuro pueden, por lo menos en

comparación a *Claroline*, *ATutor* y *Dokeos*, alcanzar mayor protagonismo en la formación virtual, pero no comparable –aún– con *Moodle*.

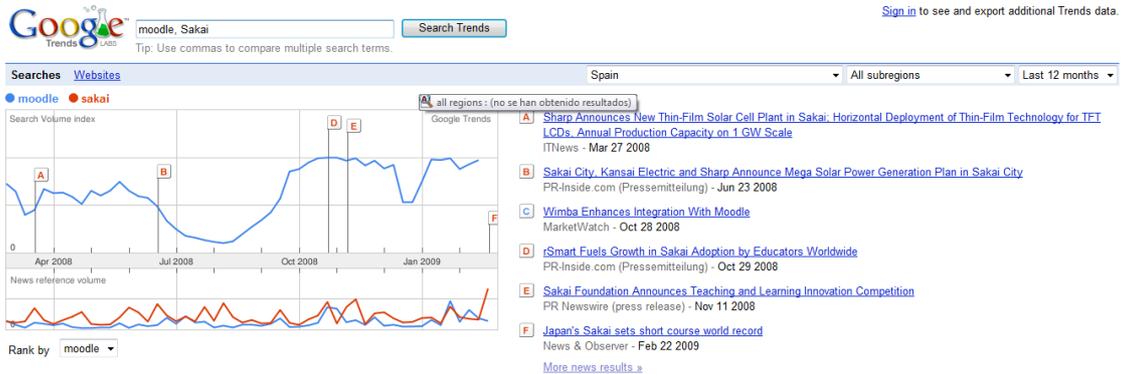


Gráfico 8: Búsqueda entre Moodle y Sakai en España los últimos 12 meses.



Gráfico 9: Búsqueda entre Moodle y ATutor en España los últimos 12 meses



Gráfico 10: Búsqueda entre Moodle y Dokeos en España los últimos 12 meses

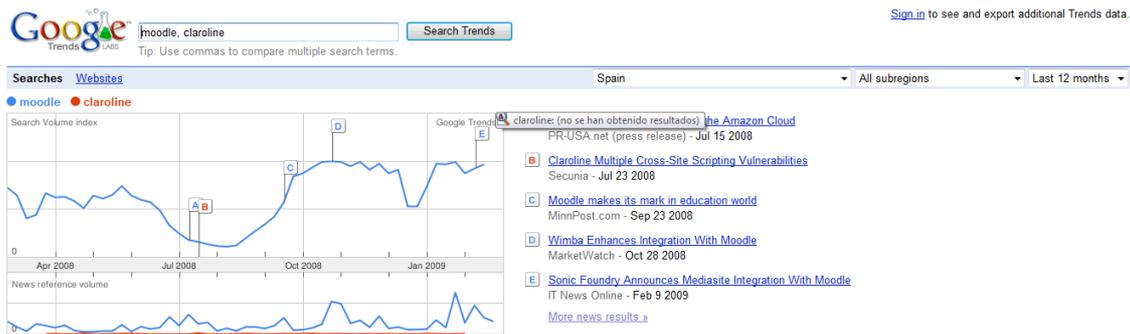


Gráfico 11: Búsqueda entre Moodle y Claroline en España los últimos 12 meses



Gráfico 12: Búsqueda entre Moodle e Ilias en España los últimos 12 meses

Google Insight Search

Dejando a *Moodle* y *Blackboard*, que por sus cifras han demostrado su popularidad sin dudas, la búsqueda con esta otra herramienta fue más selectiva y se restringió a conocer la frecuencia comparativa entre *Sakai*, *Claroline*, *Atutor*, *Dokeos* e *Ilias* para esclarecer aún más el panorama. El Gráfico 13 (búsqueda realizada en toda la web en los 12 últimos meses) revela que el volumen de *ATutor* es muy inferior a los otros cuatro restantes: *Sakai*, *Claroline*, *Dokeos* e *Ilias*.

Compare by	Search terms	Filter
<input checked="" type="radio"/> Search terms <input type="radio"/> Locations <input type="radio"/> Time ranges	Tip: Use the plus sign to indicate OR. (tennis + squash) <input type="text" value="sakai"/> <input type="text" value="claroline"/> <input type="text" value="atutor"/> <input type="text" value="dokeos"/> <input type="text" value="ilias"/>	Worldwide Last 12 months All Categories

Web Search Volume: sakai vs. claroline vs. atutor...

Worldwide, Last 12 months

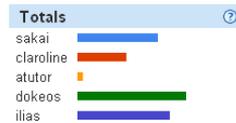


Gráfico 13: comparación entre Sakai, Claroline, Atutor, Dokeos e Ilias

Comparando, luego, la popularidad de *Sakai*, *Dokeos*, *Ilias* con *Moodle*, dejando a *ATutor* y *Claroline* por la evidente baja frecuencia, la conclusión es contundente: *Moodle*, como LMS Open Source, es muy popular respecto a las otras tres (Gráfico 14).

Compare by	Search terms	Filter
<input checked="" type="radio"/> Search terms <input type="radio"/> Locations <input type="radio"/> Time ranges	Tip: Use a comma as shorthand to add comparison items. (tennis, squash) <input type="text" value="sakai"/> <input type="text" value="moodle"/> <input type="text" value="All search terms"/> <input type="text" value="dokeos"/> <input type="text" value="ilias"/>	Worldwide Last 12 months All Categories

Web Search Volume: sakai vs. moodle vs. dokeos...

Worldwide, Last 12 months

⚠ comparison item 'All search terms' ignored

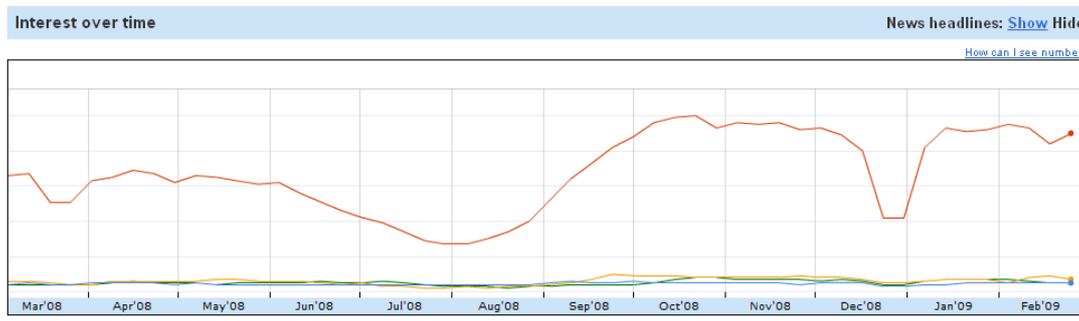


Gráfico 14: comparación entre Sakai, Moodle, Dokeos e Ilias

Ahora bien, recurriendo a *Google Blogsearch*, para obtener información complementaria a la anterior pero recurriendo a la actividad en los blogs, se constató (28 de febrero de 2009) que los LMS asociados al término “elearning” generan las

siguientes cifras: *Moodle* presenta 43,495 hallazgos, mientras que *Blackboard* 16,965. Por su parte, *Sakai* cuenta con 4,144 hallazgos, *Dokeos* con 3,941, *ATutor* con 2,080, *Claroline* con 2,941 e *Ilias* con 2,091, todos estos LMS muy por debajo de *Blackboard* y de *Moodle*, especialmente.

Sin embargo, para tener un campo de búsqueda diferente al de Google, que en razón de su método de búsqueda nos puede dar las mismas tendencias, se apeló a dos herramientas sociales que usan otros sistemas de registro: marcado social con Delicious, y la valoración social con Swotti. Estas dos herramientas ofrecen la muestra definitiva para trabajar en este estudio.

Así, siguiendo la tendencia de búsqueda de los LMS asociándoles la palabra “elearning”, *Moodle* obtiene 3278 resultados y *Blackboard* 1014 resultados, que siguen marcando la diferencia. Le siguen un segundo grupo compuesto por *Sakai* con 363 resultados, *Ilias* con 148 resultados y *Claroline* con 130 resultados; en un tercer grupo están *Dokeos* con 101 resultados y *ATutor* con 52 resultados confirmando la tendencia, vista atrás, de estos dos últimos LMS como menos populares.

Para cerrar la búsqueda y seleccionar los LMS a evaluar se empleó el motor *Swotti* que recoge la valoración de los usuarios que nos lleva a definir, en base a los datos, los cuatro LMS más aceptados y susceptibles de análisis a profundidad. Los datos señalan que *Moodle* es favorable en un 78% de 6.363 opiniones valoradas, *Blackboard* es favorable en un 77% de 2.142 opiniones valoradas, *Sakai* es favorable en un 90% de 441 opiniones valoradas e *Ilias* se manifiesta como favorable en un 87% de 594 opiniones valoradas. A pesar que *ATutor* es favorable en un 79%, la muestra se reduce a únicamente 32 opiniones valoradas, *Dokeos* es favorable en 89% pero en 33 opiniones valoradas, la misma tendencia se puede ver en *Claroline* que es favorable pero en un 87%, en una muestra también baja, 26 opiniones valoradas.

Consecuentemente, *Moodle*, *Blackboard*, *Sakai* e *Ilias*, en ese orden, los LMS que más búsquedas y opiniones favorables despiertan en una muestra significativa de usuarios en la red y, por ello, son los LMS que se asumen como objeto de análisis en este estudio.

2.3 Los estudios comparativos sobre LMS

Los LMS han sido objeto de una serie de valoraciones comparativas, tanto cualitativa como cuantitativamente¹, que es necesario reseñar para indagar y deducir los criterios para evaluar las 4 plataformas vistas con mayor perspectiva en el mundo de la formación virtual. No obstante del valor de estos estudios, no todos usan los mismos criterios y muchos ya están en desuso porque las plataformas, especialmente las *Open Source* se actualizan con mayor velocidad que estudios.

Sin embargo, gracias a este tipo de estudios mejoran las versiones del producto, se validan en torno a los demás productos y, además, sirven de fuente para tomar decisiones sobre su implementación, línea de trabajo de este estudio.

¹ <http://www.uned.es/catedraunesco-ead/cursos.htm>

2.3.1 MARSHALL University. Comparison of Online Course Delivery Software Products

Es un estudio pionero en esta área y fue elaborado por *Marshall University's Center for Instructional Technology*. Cuanta con tres elementos de análisis diferentes: Comparaciones entre las plataformas por medio de tablas, una valoración cuantitativa de las herramientas y, con ambas fuentes, se hace una valoración general de las plataformas. Para ello se tuvo en cuenta el costo, ya que la mayoría de LMS al inicio del 2000 eran de pago, los requerimientos de hardware, el soporte técnico, las características de desarrollo de la plataforma, las herramientas del estudiante, las herramientas del profesor, las características pedagógicas, las herramientas del administrador y las características administrativas de la plataforma; en total se descomponen en 90 parámetros y busca la relación calidad-precio.

2.3.2 EDUTECH: Evaluation of Learning Management Systems

Dada la exigencia de los usuarios y el acelerado crecimiento de los LMS de código abierto, EDUTECH, en 2005, decide ampliar sus estudios y no limitarlos sólo a los LMS comerciales. Entre los objetivos de trabajo que se plantean se destacan: ayudar a instituciones de enseñanza superior suizas a seleccionar un LMS que pueda ser adaptarse a la institución, validar el uso que daban las instituciones de enseñanza superior a los LMS y averiguar si los LMS *Open Source* son realmente adecuados. Se evaluaron 40 LMS usando siete criterios: idiomas, adaptación al sistema operativo, capacidad del entorno para el aprendizaje, capacidad para la interacción, desarrollo de comunidades virtuales, instrumentos para gestión y la capacidad para trabajar con documentación.

2.3.3 JOIN. Open-Source Software for Education in Europe

El objetivo del proyecto europeo JOIN, fue evaluar la calidad de las plataformas de formación (LMS) de Software Libre (SL) para poder ofrecer información y apoyar a toda institución que desee adoptar alguno de estos sistemas. El estudio comparativo, publicado en 2005, se realizó usando criterios que parten del estudio de Peter Baumgartner (*E-learning Praxishandbuch: Auswahl von Lernplattformen*, Innsbruck, 2002) y de la recomendación ISO/IEC 9126 que establece una definición mínima de LMS, pero asociada al Software Libre. Estos criterios son: características funcionales de acceso y seguridad, la mantenibilidad de los LMS para soportar cambios futuros, la facilidad de uso de cara a tutores, administradores y alumnos, la operatividad diaria en los momentos críticos de problemas y el coste total, aspecto de calidad que surge de las necesidades de gestión y actualización del software libre del sistema.

2.3.4 GATE. Estudio de las herramientas para la tele-enseñanza

Se trata de un estudio ya clásico en el sector, elaborado por Gabinete de Tele-Educación (GATE) y el Departamento de Sistemas Electrónicos y Control de la EUIT de la Universidad Politécnica de Madrid. Es un completo estudio que incluye un extenso número de plataformas, además de una serie de recursos que permite una búsqueda

selectiva *online* en torno a una serie de opciones de búsqueda. Para evaluar la calidad de las plataformas se usó un conjunto de indicadores que, desde el punto de vista formal, se agrupan en cinco grandes criterios: Información técnica, edición de materiales, proceso de enseñanza–aprendizaje, administración y gestión académica y otras características.

2.3.5. EduTools. Course Management Systems

EduTools es un proyecto desarrollado por el *British Columbia's Centre for Curriculum, Transfer & Technology* (C2T2) que proporciona una completa revisión y análisis de los LMS, cuyos estudios se vienen actualizando periódicamente. Posee una opción muy interesante que permite realizar comparaciones entre diferentes plataformas en torno a una serie de ocho (8) criterios bastante amplios: herramientas de comunicación, herramientas de productividad, herramientas para involucrar estudiantes, herramientas de administración, herramientas de distribución de curso, herramientas de desarrollo de contenido, Hardware/Software y detalles de la compañía.

2.3.6 UJI. Selección de un entorno virtual de enseñanza/aprendizaje de código fuente abierto

El Centre d'Educació i Noves Tecnologies (CENT) ha evaluado un número de entornos virtuales de enseñanza/aprendizaje de código fuente abierto (*Open Source*) con la finalidad de seleccionar una aplicación informática que actúe como herramienta de mejora en los procesos formativos en la educación universitaria. Se usaron cuatro grandes criterios: aspectos generales (filosofía y características generales del entorno), funcionalidades didácticas, (herramientas para el diseño y el desarrollo del currículum y para la evaluación), usabilidad (condiciones y medidas de usabilidad y accesibilidad), (flexibilidad técnica (requisitos y escalabilidad del servidor, posibilidades de integración, etc.).

3. Valoración de las LMS

3.1 Los criterios de análisis

Luego de estimar los estudios, el contexto donde se aplican y, especialmente, los criterios de evaluación, se pasa a delimitar las características que mejor pueden explicar la usabilidad educativa e los LMS. Como tal, se asume que estos criterios para evaluar un LMS, así sea *Open Source* o comercial, deben responder a las características funcionales básicas. Por tanto, las características que mejor ponen en evidencia las virtudes de un LMS deben ceñirse a sus principales funciones que, según el Proyecto SUMA (2007), son: la gestión de usuarios, recursos y actividades de formación; la administración del acceso; el control y seguimiento del proceso de aprendizaje; la realización de evaluaciones; la generación de informes o la gestión de servicios de comunicación como foros de discusión o videoconferencias, entre otros.

Estas características van a la par con la definición de un LMS y sus respectivas funciones en la gestión de cursos virtuales que de manera esquemática y a grandes rasgos debe tener un LMS. En concreto, (ver el Gráfico 15) se asume que el estándar educativo que promueve un LMS es el siguiente:

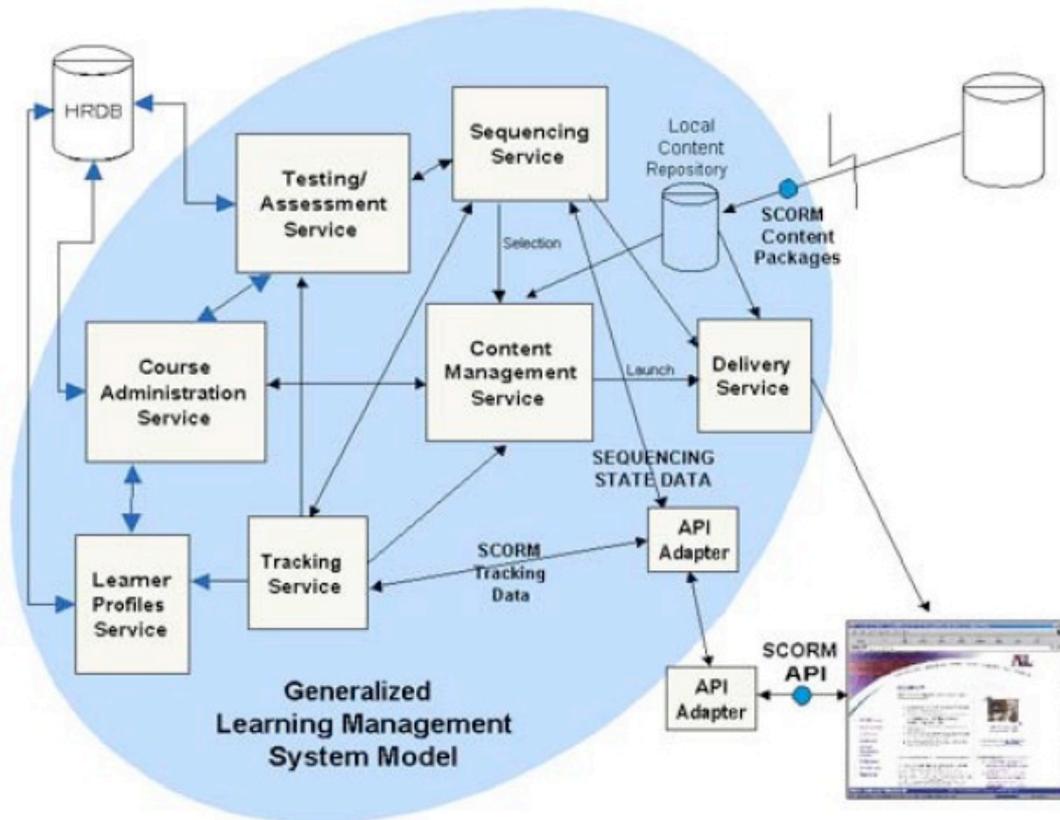


Gráfico 15: Funcionalidades de un LMS (Proyecto SUMA, 2007)

Por tanto, integrando todo el análisis de los estudios y atendiendo la definición funcional de los LMS, los criterios de análisis de los LMS que se usaran en la matriz descriptiva son siete (7), con sus respectivos indicadores, que a continuación se señalan en la Tabla 1:

Criterios LMS
1. Herramientas de comunicación
Foros de discusión
Administración de la discusión
Intercambio de documentos
Email interno
Notas o diario online
Chat
Pizarra

2. Herramientas de productividad
Marcadores
Calendarios /revisión del progreso
Búsqueda dentro del curso
Trabajo offline
Orientación y ayuda
3. Herramientas de participación del alumno
Groupwork
Comunidad en red
Portafolio del alumno
4. Herramientas de administración
Autenticación
Autorizaciones
Matrícula y registro
Servicio de alojamiento
5. Herramientas de evaluación
Tipos de test
Gestión de evaluación automática
Soporte para la evaluación automática
Herramientas de evaluación online
Libro de calificaciones online
Seguimiento del estudiante
6. Herramientas de desarrollo de contenido
Compartir/reutilizar contenido
Plantillas del curso
Personalización del diseño
Herramientas de diseño instruccional
7. Hardware/Software
Cliente/servidor
Requisitos de la base de datos
UNIX
Windows
Productos extra

Tabla 1: Criterios de análisis de los LMS (adaptado de EduTools, 2008; Hamidian, Soto y Porié, 2006 y JOINT Proyect, 2005)

3.2 La matriz de decisión

Se ofrecen dos matrices de decisión, una de carácter general sobre los rasgos de identidad de cada LMS y una de carácter descriptivo, a profundidad, sobre los diversos criterios asumidos en este estudio en torno a la funcionalidad de un LMS. Ambos son complementarios, mientras que la última juega un rol más decisivo en el conocimiento de las características de los LMS.

3.2.1 La matriz general de decisión

Esta matriz trata sobre las generalidades que las cuatro plataformas, identificadas como las que mejor perspectiva tienen en la formación virtual (Tabla 2), se deben conocer antes del estudio a descriptivo.

LMS	Moodle	Blackboard	Sakai	Ilias
Logos		 Blackboard		
Referencia	<p>Moodle es un acrónimo de <i>Modular Object-Oriented Dynamic Environment</i> (Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos) creado por Martin Dougiamas, ex administrador de WebCT. La primera versión apareció el 20 de agosto de 2002 y, a partir de allí surgen nuevas versiones de forma regular. Cuenta, a la fecha, con 50882 sitios que gestionan cursos con Moodle en 208 países y en 78 idiomas.</p>	<p><i>Blackboard Inc.</i> es una empresa de software creada en Washington, EE. UU. en 1997 y que, luego de fusionarse con una compañía de administración de cursos de la Universidad de Cornell, viene ofreciendo soluciones en torno a contenidos y gestión de información. Dado su éxito cotiza en la bolsa desde 2004, en 2006 adquirió a WebCT, hasta entonces compañía de formación virtual rival, consolidando su LMS, <i>Blackboard, Academic Suite</i>, como el LMS comercial más usado.</p>	<p>El nombre de este LMS proviene del cocinero Hiroyuki Sakai y desde su origen ha sido desarrollado por la Universidad de Michigan y la Universidad de Indiana, a las que se unieron el MIT, Stanford University, la Iniciativa de Conocimiento Abierto (OKI) y el consorcio uPortal para crear la Fundación Sakai, entidad que actualmente gestiona este LMS.</p>	<p>Del alemán: <i>Integriertes Lern-, Informations- und Arbeitskooperations-System</i>) o Sistema de Cooperación, Información y Aprendizaje Integrado. Los usuarios de todo el mundo mantienen y contribuyen en el desarrollo de esta plataforma, coordinados por un equipo de la Universidad de Colonia en Alemania, que lo administra.</p>
URL	http://www.moodle.org/	http://www.blackboard.com/	http://sakaiproject.org/	http://www.ilias.de/
Creador / gestor	Moodle.org	Blackboard Inc	Sakai Project, USA	Universidad de Cologne, Alemania
Tipo de software	Free and open source	Comercial	Free and open source	Free and open source
Idiomas	Multilinguaje, incluido español	Multilinguaje, incluido español	Inglés	Multilinguaje, incluido español

Producto	MOODLE es un sistema de administración de cursos, un LMS, sustentado en el enfoque constructivista del aprendizaje. Como tal, es un entorno construido para que los estudiantes (no sólo los docentes) puedan contribuir en la experiencia educativa de muchas formas de manera flexible a través de una amplia gama de modelos de enseñanza y gestión de contenido.	BLACKBOARD ACADEMIC SUITE es una línea de productos que contiene, especialmente, un LMS denominado <i>Blackboard Learning System</i> que permite administrar cursos. Se completa con otros elementos para crear comunidades en línea y sistemas de portales, así como para gestionar contenido.	SAKAI busca crear un entorno de colaboración y aprendizaje para la educación superior, que pueda competir con sus equivalentes comerciales y mejore las otras LMS <i>Open Source</i> . Para su gestión se ha creado la Fundación Sakai, a la que pertenecen más de 100 Universidades.	ILIAS es un sistema de gestión para la enseñanza, un LMS, desarrollado en código abierto con la idea de reducir los costes en el uso de las tecnologías en la educación. Como software libre de código abierto trabaja bajo la licencia GPL (GNU General Public Licence) y puede ser utilizado sin ninguna restricción.
Versión a evaluar	Moodle 1.8	The Blackboard Academic Suite (Release 8.0)	Sakai 2.3	Ilias
Estándares e-learning	SCORM 1.2, SCORM 1.3. AICC, IMS Content Packaging 1.1.3 y IMS Content Packaging 1.1.4, IMS Enterprise 1.1.	SCORM 1.2, SCORM 1.3 y SCORM 2004 (aka SCORM 1.3) IMS Metadata vocabulary 1.2.1, IMS Content Packaging 1.1.2 e IMS Enterprise 1.01	SCORM 1.2, IMS Content Packaging 1.1.4, IMS QTI 1.2.1, IMS Common Cartridge – Sakai y IMS Tool Interoperability Specification	SCORM 1.2, SCORM 1.3. AICC, IMS QTI 1.2.1,

Tabla 2: Matriz general de decisión (Elaboración propia)

3.2.2 La matriz específica de decisión

En la siguiente matriz específica (Tabla 2) se puede apreciar la comparación de los cuatro LMS en torno a los criterios asumidos (Tabla 1). Sobre este proceso de comparación se sustenta buena parte de la recomendación final.

LMS	Moodle	Blackboard	Sakai	Ilias
Criterios				
Herramientas de comunicación				
Foros de discusión	2	2	2	1
Administración de la discusión	2	2	2	1
Intercambio de documentos	1	2	2	1
Email interno	2	2	2	1
Notas o diario online	1	1	2	2
Chat	2	1	2	2
Pizarra	1	2	1	1
Herramientas de productividad				
Marcadores	2	1	2	2
Calendarios /revisión del progreso	2	2	2	1
Búsqueda dentro del curso	1	1	1	1
Trabajo offline	1	1	1	1
Orientación y ayuda	2	2	2	1
Herramientas de participación del alumno				
Groupwork	2	2	2	2
Comunidad en red	2	2	2	1
Portafolio del alumno	2	2	2	0
Herramientas de administración				
Autenticación	2	2	2	1
Autorizaciones	2	2	2	2
Matrícula y registro	2	2	2	2
Servicio de alojamiento	2	2	1	2
Herramientas de evaluación				
Tipos de test	2	2	2	2
Gestión de evaluación automática	2	2	1	1
Soporte para la evaluación automática	2	2	2	1
Herramientas de evaluación online	2	2	2	1
Libro de calificaciones online	1	2	2	0
Seguimiento del estudiante	2	2	1	1

Herramientas de desarrollo de contenido				
Compartir/reutilizar contenido	2	2	2	2
Plantillas del curso	2	2	2	2
Personalización del diseño	2	1	2	1
Herramientas de diseño instruccional	2	2	2	1
Hardware/Software				
Cliente/servidor	2	2	2	2
Requisitos de la base de datos	2	2	2	1
UNIX	2	2	2	2
Windows	2	2	2	2
Productos extra	1	2	1	1

Tabla 3: Matriz específica de decisión

3.3 Valoración global sobre los LMS

Para empezar, en esta sección se procede a una valoración global sobre las diferencias entre los LMS en cuestión *Moodle*, *Sakai*, *Ilias* (Open Source) y *Blackboard* (Código Propietario) respecto a la adaptabilidad, el coste, las especificaciones y el desarrollo del sistema, aspectos propios de la matriz específica.

Una de las grandes ventajas del código abierto, al disponer del control sobre el código fuente del programa, es que permite que la institución pueda adaptarlo de muchas formas a sus requerimientos sin la necesidad de pagar por nuevas versiones o cuando un producto comercial parece por discontinuidad.

Cuando el software está empaquetado sólo los dueños reales pueden abrirlo, este no es el caso del código abierto. Es más, esta cualidad *Open Source* hace relativamente sencillo solucionar fallos de seguridad y proponer, o incluso implementar, una solución técnica antes que esperar que los fabricantes de los componentes del software propietario decidan solucionar el problema.

El coste de los LMS *Open Source*, gratuitos en los casos analizados, estriba en su mantenimiento técnico, al final, más económico que un LMS comercial, normalmente caro. Esto hace que en el precio de venta al público de cualquier curso con un LMS de código abierto disminuya considerablemente respecto al coste que se hubiese alcanzado con un LMS comercial.

Detrás de los LMS *Open Source* existen una gran comunidad de desarrolladores que aportan constantemente código e ideas en el desarrollo e implementación del LMS y que puede garantizar la evolución del software. Toda esta comunidad, equivale a una fuerza de trabajo de la cual no dispone las empresas de LMS comercial.

No obstante, aunque los LMS *Open Source* dispongan de una comunidad amplia no tienen un soporte que controle la calidad y el funcionamiento de acuerdo a las especificaciones técnicas del producto, los LMS comerciales si disponen de esto. Pero solucionar este escollo es un tema de recursos humanos que implica apostar, en el caso de usar un LMS *Open Source*, por personal técnico altamente competente.

Ahora bien, al disponer de personas y departamentos específicos para el desarrollo del LMS comercial, se puede disponer de una documentación “oficial” para el uso del entorno virtual. En el caso de los LMS *Open Source* estos materiales, como las guías o documentación de producto, hay que prepararlos o adaptarlos, pero normalmente existe una amplia documentación al respecto.

Los productos propietarios son más unificados que los abiertos. Los desarrolladores de software libre, al ser producidos por grupos y organismos descentralizados que trabajan en líneas paralelas no llegan muchas veces a acuerdos entre ellos, ocasionando el caos y a veces las incompatibilidad entre subproductos. No obstante, esto es causa y efecto de la gran versatilidad de estos LMS para adaptarse a las necesidades del usuario.

Ahora bien, vista la comparación realizada en la matriz específica de decisión (3.2.2) y tomando en como base la valoración en torno a una puntuación subjetiva (0: característica no disponible, 1: característica buena y 2: característica muy buena) aplicada para cada criterio e indicador, se puede notar que entre *Moodle* (61 puntos), *Blackboard* (62) y *Sakai* (61) las diferencias no son significativas, mientras que con *Ilias* (45 puntos) las diferencias son más acentuadas.

3.4 La recomendación

Por ello, integrando todo el proceso hasta aquí desarrollado, *Moodle* –hasta el momento- se destaca claramente sobre los otros LMS que teniendo una puntuación técnicamente similar, se percibe como la más apropiada para la formación virtual no sólo por responder a la funcionalidad propia de un LMS (matriz específica de decisión), sino porque añade, y refuerza, otros elementos generales (matriz general de decisión) propios a la adaptabilidad, la base pedagógica, el entorno gráfico, el respaldo de la comunidad y el coste, sustancialmente, y que se describe así:

Posee una alta capacidad tecnológica, al ser *Open Source*, para responder de forma adaptativa a las necesidades de flexibilización educativa y administrativa de la institución y de los alumnos, hecho que está validado por amplias experiencias de formación virtual a nivel mundial.

Detrás de la propuesta tecnológica subyace un enfoque de aprendizaje, el constructivismo pedagógico, que cifra como prioritario el desarrollo de actividades en la construcción personal y social del aprendizaje, evidente en sus diversas aplicaciones ricas en opciones didácticas.

Se trata de una plataforma gratuita, pero no por ella inestable, y que posee una serie de prestaciones técnicas amplias, más no sobrecargadas, tantas o mejor que las opciones comerciales en varios criterios.

Es compatible con casi todas las especificaciones técnicas de desarrollo de contenidos. Se puede contar con actualizaciones periódicas y migrar los contenidos con relativa facilidad.

Cuenta con una amplia comunidad de usuarios (administradores, alumnos y profesores), la mayor en torno a un LMS, que no sólo la usan para formar, sino que también contribuyen en su desarrollo en varios idiomas, incluido el castellano.

Posee un entorno gráfico amigable y ordenado que permite su personalización así como una visualización “de golpe” de las herramientas, los contenidos, las actividades, quién está en línea o los informes de actividad reciente.

Permite crear diversos roles: administrador, creador de cursos, profesor, profesor sin permiso de edición, estudiante e invitado así como la posibilidad de administrar cursos en varios formatos: semanal, por temas, por debates, entre otros.

Gracias a su capacidad modular se puede integrar diversos “recursos”, como etiquetas, archivos en formato variable (texto, audio, vídeo, hoja de cálculo, documento, presentación), web externas o edición de web con una serie de “actividades”, como tareas, diarios, talleres, foros, wikis, cuestionarios, *Hot Potatoes*, encuestas, chats, etc. para crear todo tipo de procesos, todo modularmente.

Las opciones de interacción docente-alumno y trabajo individual son amplias, no obstante también se puede gestionar el trabajo en pequeños o grandes grupos de manera privada y pública de forma eficaz ya sea bajo un ritmo asíncrono o síncrono de comunicación.

Las posibilidades de evaluación docente y de autoevaluación de los alumnos son diversas no sólo por sus herramientas, sino porque se pueden optar por muchos criterios de evaluación que van desde el numérico hasta el grado de relación entre los alumnos.

Posee recursos para el seguimiento del aprendizaje e instrumentos que facilitan la acción tutorial sobre la información exhaustiva de la actividad de los alumnos, minuto a minuto o día a día, mostrando el número de veces que accede, consulta, descarga, participa, etc.

Permite a los profesores gestionar sus cursos de manera intuitiva y permite a los alumnos recorrer el entorno con conocimientos básicos de usuario web. El administrador requiere tener un buen conocimiento de la informática.

Entre los inconvenientes que hay que considerar de cara al futuro se pueden enumerar:

Existe la necesidad de completar, y sobre todo integrar, al desarrollo de los LMS una serie de aplicaciones Web 2,0 donde profesores y alumnos han encontrado otros entornos de aprendizaje y trabajo compartido.

El desarrollo pedagógico supone un algo gado de estructuración de tareas y actividades propias en la gestión de cursos, típico en toda la formación virtual, por lo que hay que invertir muchas horas docentes adicionales en la gestión, tutoría, evaluación o seguimiento de la actividad del alumno, actividad que debe reconocerse como parte de la actividad docente.

Los procesos de actualización deben hacerse exclusivamente con el asesoramiento técnico ya que existe el riesgo, por una mala operación, de modificar, reemplazar o liquidar la base de datos de los cursos o del programa, entre otras funciones.

Es necesario minimizar el “aprendizaje por descubrimiento” sobre el uso y navegación en la plataforma y restar así el tiempo “muerto” en profesores y alumnos para entender el LMS. Esto se puede evitar con cursos propedéuticos, guías especializadas y con el soporte técnico permanente.

Cuando el volumen de usuarios online es grande es necesario revisar y prever soluciones técnicas para las herramientas de comunicación, especialmente el Chat. Otra salida es crear horarios para evitar la sobrecarga.

Como segunda opción inmediata a *Moodle* se alza *Blackboard*, eso sí, estimando su coste de alquiler, mantenimiento y/o actualización que puede tener tantas prestaciones como *Moodle*, si es que *Blackboard* no decide antes abrir su código, vista la actual la competencia con los LMS *Open Source*.

No obstante, como tercera opción, muy promisorio a mediano plazo, está *Sakai* si mejora buena parte de sus herramientas de comunicación y evaluación, pero a futuro –especialmente en el mundo anglosajón- parece ser el rival más próximo de *Moodle*.

4. Opción sobre LMS, Moodle

Bien, ya que el estudio pone a *Moodle* como la mejor opción, en esta sección se busca añadir a esta valoración, otros datos y evidencias contrastadas sobre su uso educativo, los ámbitos donde este LMS se puede usar en la formación virtual y una serie de recursos necesarios para su implementación.

Moodle es el LMS que en la actualidad ha roto todas las cifras en la formación virtual. Una prueba de ello es su amplia red de 25 millones de usuarios distribuidos en 208

países que, como señalamos en Tabla 2, enseñan y aprenden a través de 50 882 sitios gestionados con este LMS en 78 idiomas. Como se ha visto atrás, esta popularidad no sólo radica en su gratuidad, muchos LMS lo son, sino en una serie prestaciones y, sobre todo, en su adaptabilidad al ser *Open Source* para responder de forma particular a cada necesidad.

Muchas grandes instituciones educativas han empezado a trabajar con este LMS y han empezado a dejar las comerciales. Una prueba de ello es la británica Open University, con 180 000 alumnos, que empezó en el año 2005 el proceso de migración a esta plataforma y que está operativa desde febrero de 2007. Los responsables de esta universidad informaron (2005) que *Moodle* les permitía disponer de un entorno mucho más homogéneo y amigable. Asimismo, esta universidad se comprometió trabajar en la mejora de *Moodle* aportando todas las innovaciones añadidas al software que realicen. Otra modelo de virtualidad, la Universitat Oberta de Catalunya, también ha empezado a implantarlo.

España, como tal, no es ajena a esta tendencia y se calcula que existen unas 4 400 instituciones que trabajan sus cursos con *Moodle*². Como señala un reportaje de El País (04/12/2008): “En España, las universidades han adoptado *Moodle* masivamente y múltiples proyectos institucionales ofrecen apoyo para implementarlo en escuelas e institutos: Educa Madrid en la Comunidad de Madrid; el Aula Virtual del Gobierno de Canarias; los proyectos Ágora, Parla.cat y la Escuela de Administración Pública de la Generalitat de Cataluña; la Junta de Andalucía; el Departamento de Educación del Gobierno vasco; la Asociación Nacional de Centros de Enseñanza a Distancia... Después de los centros educativos, el siguiente paso para *Moodle* son los cursos de las empresas. En él confían ya Caixa Sabadell, Cisco e Intel, lo que representa 15 millones de personas”.

Las constantes mejoras que la comunidad de usuarios son gestionados por moodle.org, que luego se encarga de lanzar nuevas versiones, también gratuitas y de código abierto. Según Dougiamas (2007) la versión de *Moodle 1.8* posee, respecto a las características desarrolladas en las versiones anteriores y respecto a los otros LMS, nuevas funcionalidades que describe así:

- Mejoras en la accesibilidad, conforme a los principales estándares internacionales. Todos los formularios se pueden generar ahora mediante una biblioteca central de funciones que garantiza la accesibilidad.
- Moodle Network: infraestructura técnica que permite conectar servidores Moodle entre sí, de modo que, por ejemplo, los usuarios puedan seguir cursos alojados en distintos servidores sin necesidad de registrarse en cada uno de ellos. La infraestructura de *Moodle Network* incluye también un mecanismo para gestionar las funciones de *Moodle* mediante servicios web.
- Mejoras en la usabilidad y flexibilidad del sistema de roles.

² <http://moodle.org/sites/>

4.1 Estudios sobre la aplicación educativa de Moodle

Existen, a modo de refuerzo en torno a la recomendación final, una serie de estudios sobre experiencias de uso educativo de *Moodle* que dan evidencia de su pertinencia y beneficios en el desarrollo de la formación virtual. Todos estos estudios confirman muchas de las afirmaciones señaladas anteriormente en la matriz descriptiva y en la valoración sobre este LMS.

4.1.1 *Moodle*, como herramienta para el aprendizaje autónomo

Bajo la modalidad *blended learning* –docencia semipresencial– en la enseñanza universitaria, se presenta el análisis de las expectativas, valoraciones y opiniones de los alumnos de la Titulación de Pedagogía de la Universidad de La Laguna, sobre el uso del Campus Virtual (<http://www.campusvirtual.ull.es>) desarrollado con la plataforma *Moodle*. La recogida de datos de las perspectivas del alumnado se realizó en dos fases: una primera con un cuestionario inicial de expectativas al comienzo del curso, y otra final con otro cuestionario de valoración al finalizar la experiencia. Las conclusiones, producto del análisis comparativo de los resultados al inicio y al final, confirman que la mayoría de los alumnos valora la experiencia con *Moodle* como muy satisfactoria, experiencia que “la definen como un aprendizaje rico, que les ha aportado autonomía en el estudio y con el que han aprendido a planificar y organizar su estudio” (Area, Sanabria y González, 2008). Por otra parte, el estudio deja ver la gran expectativa que tienen los alumnos por la implementación de *Moodle* en todas las asignaturas universitarias.

4.1.2 *Moodle*, como auspicio para una nueva relación docente-alumnos y entre alumnos

Un de las principales conclusiones a la que llega una tesis doctoral, titulada “El uso de una plataforma virtual como recurso didáctico en la asignatura de filosofía. Una investigación-acción en Bachillerato” (Cámara, 2006) que buscó conocer el rendimiento educativo en *Moodle* en el aprendizaje de la filosofía, ha sido constatar que la plataforma virtual genera una nueva relación entre los profesores y alumnos que no debe considerarse como hecho incidental, es más, se debe asumir como el origen de muchos cambios en las formas de enseñar y aprender, así como en la mejora de la alfabetización digital docente y de los alumnos. Por otra parte, este cambio en la relación se estima como más profundo cuando se realiza el seguimiento docente de las actividades de los alumnos así como en los procesos de evaluación, que son más personalizados y pausados. También se ha podido apreciar que los alumnos se han mostrado como más dispuestos a desarrollar la asignatura cuando han tenido que trabajarla en la plataforma, pudiendo observar en este caso, el desarrollo del sentido de responsabilidad en el proceso de aprendizaje, entre sus compañeros y con el docente. Trabajar con la plataforma no sólo permite aportar o dejar de contenidos, implica asumir nuevos retos en la interacción educativa.

4.1.3 Moodle, como ámbito para la creación de contenido e interacción a corto plazo

Desde el curso 2006-2007 el IES Tamujal (Arroyo de San Serván, Badajoz) viene implementado la plataforma *Moodle* bajo el nombre de EVEX (Enseñanza Virtual de Extremadura), ubicada actualmente en <http://lmsextremadura.educarex.es>. Gracias a esta plataforma se busca proporcionar materiales y actividades *online* a profesores y alumnos extremeños en todas las áreas del currículo de Secundaria y Bachillerato, bien con cursos completos o con una serie de unidades didácticas. En cada experiencia educativa se puede encontrar dos tipos de utilidades: recursos (de tipo teórico elaborados por los creadores de los contenidos, recursos enlazados a otras páginas existentes –empaquetados bajo Scorm- y videos, audio o presentaciones de la web 2.0) y actividades de interacción (entre alumnos, entre profesores y alumnos y entre profesores que trabajan colaborativamente redactando diarios de asignatura, cuestionarios online flexibles, realizando tareas donde se intercambian documentos, encuestas o glosarios, así como actividades con *Hot Potatoes* y *Jclíc*). Sobre su uso se afirma que la plataforma, “gracias a la facilidad para la creación de recursos online y a la integración de materiales creados con anterioridad por los profesores, permite crear cursos de uso inmediato, tanto por los profesores como por los alumnos” (Monge, 2008). Los docentes señalan la gran utilidad de la plataforma en la actividad educativa y el impacto, a corto plazo, en el paso de consumidores a productores de contenidos de toda la comunidad educativa.

4.1.4 Moodle, como complemento eficaz de la presencialidad

A nivel universitario y en el área técnica, se puede destacar el uso de *Moodle* en, por ejemplo, la asignatura de Lenguaje de Programación MATLAB que forman parte del plan de estudios de las carreras de Ingeniería en la Universidad del País Vasco, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao. El estudio sobre la aplicación de esta experiencia (Martínez, 2008) ha permitido llegar a las siguientes conclusiones: Los alumnos han podido realizar un trabajo personal, sin la presencia continua del profesor que, además, ha permitido desarrollar una gran flexibilidad para el envío de trabajos y evaluación de actividades sin necesidad de esperar a las sesiones presenciales. Asimismo, se ha corroborado la facilidad que ofrece la plataforma para acceder a información detallada sobre el tiempo empleado por cada alumno en la realización de sus tareas, así como mantener el contacto con ellos para su orientación. Esta aplicación ha optimizado considerablemente la apuesta de la universidad, que tiene otras experiencias virtuales, en la mejora del uso de la tecnología como complemento a la actividad presencial.

4.1.5 Moodle, como herramienta para el mejoramiento del rendimiento

A nivel universitario se ha buscado desarrollar actividades de innovación educativa a través de la utilización de *Moodle* en asignaturas propias a la titulación de Ingeniería Agrónoma de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid. Los profesores que imparten las materias han podido comprobar, gracias a un estudio, que esta iniciativa de innovación en sus asignaturas

con la plataforma *Moodle*, “ha conseguido mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, ya que el porcentaje de éstos que ha aprobado cada una de las asignaturas se ha incrementado en el curso de implantación 2007-08 con respecto a los cursos anteriores” (Mendiola y Villa, 2008). Buena parte de esto se debe a la facilidad que brinda la plataforma para el seguimiento docente, y de los propios alumnos, de las actividades de aprendizaje, la facilidad para entregar trabajos y la mejora en el contacto entre profesores y alumnos; todo ha despertado una expectativa en los participantes por la versión virtual de las asignaturas. *Moodle*, en este caso, se manifiesta como un nuevo apoyo para el aprendizaje que ha sido valorada positivamente tanto por los alumnos como por los profesores, situación que ahora se busca generalizar en otras asignaturas en diversos Departamentos.

1.4.6 Moodle, como entorno versátil para crear diversos espacios educativos

Desde la Dirección de Tecnología Avanzada (DTA) de la Universidad de Carabobo, Venezuela, se ha impulsado la aplicación de Moodle, como Entorno virtual de aprendizaje de dicha Universidad, para el desarrollo de estrategias de aprendizaje de apoyo a las actividades presenciales, semipresenciales o enteramente virtuales. Para la integración de *Moodle* en la institución se desarrolló un programa de formación docente en la universidad sobre el uso de *Moodle* con el objetivo de apoyar el proceso de aprendizaje como complemento a la actividad presencial, como parte de un modelo semipresencial y en el diseño de actividades 100% virtuales. Todo el proceso permitió “optimizar el uso de la plataforma, incorporando nuevas herramientas y módulos, así como ir definiendo aspectos relativos al componente pedagógico, administrativo y mejoras en general” (Arias, Gómez y Dávila, 2007). A esta actividad inicial le ha seguido la sensibilización, a través de videos y cursos modelos en línea, tanto para profesores como para estudiantes, además de un plan de formación sostenido, mediante talleres presenciales y a distancia. El impacto de uso de la plataforma ha exigido crear unidades administrativas académicas y técnicas por cada una de las facultades que integran la universidad, así como redes de trabajo cooperativo entre estas unidades.

4.1.7 Moodle, como plataforma para el desarrollo del pre y postgrado

La Unidad de Educación a Distancia (UE@D) de la Facultad de Ciencias de la UCV promovió el diseño, implementación y evaluación de un Entorno Virtual de Aprendizaje Interactivo (EVAI) basado en la plataforma *Moodle* para la formación y/o actualización de los docentes universitarios en las áreas de educación a distancia, cursos en línea, diseño de páginas web y *Moodle* y, así, apoyar el desarrollo de asignaturas en la modalidad mixta o a distancia en los niveles de pregrado y postgrado. Se realizaron unos 100 prototipos de cursos creados en *Moodle* y de unos 55 cursos en la web, también se consolidó el nivel de competencias docentes en el uso y administración de la plataforma *Moodle*. El estudio que da cuenta de este proceso confirma que los docentes participantes de los Cursos-Talleres ofertados por la UE@D con la plataforma, recomiendan su uso en la administración de cursos en línea para apoyar la actividad de docencia, investigación y extensión, “por ser intuitiva y poseer las herramientas necesarias para la creación, implementación y administración de cursos en línea” (Miratía, López y Hernández, 2008).

4.2 Ámbitos educativos de aplicación de Moodle

El uso educativo de un LMS, para empezar, debe caracterizarse como un uso particular de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) (Del Moral y Rodríguez, 2008). El esclarecimiento del ámbito educativo donde se puede aplicar estas herramientas virtuales, en este caso *Moodle*, pasa por la estimación de los espacios educativos que se pueden configurar en la formación virtual, incluyendo la docencia, la investigación, la extensión o la administración, así sean en el marco de la educación presencial hasta en la educación virtual, estrictamente.

Como tal, para aprovechar con ventaja los atributos señalados sobre *Moodle* en los diversos procesos y funciones educativas y pasar, con ello, de la simple entrega de información, como es el caso del *e-Reading*, a un uso más completo, como ámbito de interacción como condición de aprendizaje (Suárez, 2008), se debe empezar identificando los cuatro niveles de uso pedagógico de las TIC (Facundo, 2006) que esclarecen el papel educativo de los LMS.

El Nivel I, corresponde al *uso educativo de las herramientas TIC sin por ello formular cambios estructurales ni pedagógicos* ya sea en la educación presencial como en la educación a distancia. En este nivel se emplean las diversas herramientas tecnológicas como medios para presentar y entregar contenidos educativos a través del correo electrónico, por ejemplo, o Internet como recurso de búsqueda de información complementaria. Existen usos tecnológicos, pero no existe un cambio metodológico en la enseñanza.

El Nivel II, corresponde al *uso de herramientas TIC para virtualizar una serie de funciones normalmente orientadas a la administración académica*, como la inscripción de estudiantes, reportes de notas o certificaciones en línea. En este nivel, todavía no se añaden cambios pedagógicos a los procesos educativos y los procesos de enseñanza y aprendizaje se apoyan en la exposición de contenidos, completados eventualmente con audio o video digitales, por ejemplo, pero no existe un cambio educativo sobre la visión de uso de las TIC. En el nivel I y II se introducen gradualmente las TIC, siguiendo los modelos pedagógicos convencionales para “modernizar” o “informatizar” dichos procesos, pero no existen cambios fundamentales en el proceso y entorno educativo.

El Nivel III, se caracteriza por el *uso de los LMS para digitalizar e integrar las diversas funciones de la educación*. Existe un mayor uso de herramientas digitales, audiovisuales, programas de edición, interacción asincrónica y sincrónica, exploración web o hasta realidad virtual, pero todavía dentro de modelos pedagógicos e institucionales convencionales. Técnicamente, se ha integrado la enseñanza o la administración en un LMS, pero no se ha ensayado un cambio en los ejes centrales del currículo y la metodología, que continúan siendo lineales, sin mayor flexibilidad.

El Nivel IV, además del *uso de los LMS que integran las diversas funciones de enseñanza y aprendizaje*, se aprecian *estructuras pedagógicas para repensar los procesos educativos*. La diferencia con el nivel anterior consiste en la introducción de

nuevos modelos de uso educativo para trabajar con un LMS, hecho que exige nuevas rutas o itinerarios de aprendizaje, gestión de objetos y materiales modulares de aprendizaje (*learning objects*), tutoría personalizada, atención a las necesidades específicas de cada estudiante, simulación virtual, etc. Pero, además de los materiales digitales, este nivel de uso promueve una serie de metodologías de trabajo como la cooperación, la solución de problemas o el análisis de casos ajustados a los estudiantes o equipos de estudiantes en la plataforma. Esto es, con los LMS se crean espacios educativos digitalizados, ya sea complementarios o la docencia presencial o enteramente virtual, donde se ha adecuado modelos pedagógicos para recrear procesos educativos posibles en virtud de los LMS.

Este último nivel de exigencia pedagógica es plausible desarrollar con *Moodle*, técnicamente solvente para sostener una pedagogía constructivista. No obstante, para poder proponer los cambios pedagógicos es preciso estimar las aplicaciones educativas donde es preciso repensar los procesos de enseñanza y aprendizaje con y en estos nuevos espacios educativos tecnológicos.

Por tanto, asumiendo que existe un nivel óptimo de desarrollo pedagógico con un LMS, el Nivel IV, se describe sucintamente cuatro (4) maneras de repensar los procesos educativos con LMS (Duart y otros, 2008) que van desde su uso en la presencialidad hasta la virtualidad total (ver Tabla 4).

LMS como apoyo	LMS como complemento	LMS integrado como parte lectiva	LMS como virtualidad total
Se limita el uso de los LMS como un recurso accesorio en el proceso de enseñanza y aprendizaje. El uso es desestructurado, esporádico y orientado para sustituir otra tecnología, como las fotocopadoras, por ejemplo. Es decir, el LMS se usa como estantería de contenidos (bancos de recursos, apuntes del profesor, dossiers de lecturas, biblioteca, etc.) a los que se puede acceder desde	Es la primera forma de uso de un LMS como aula y requiere del planeamiento y seguimiento docente. Se señala el uso de las herramientas de comunicación entre profesores y alumnos indicando la metodología (discusión o trabajo cooperativo), y se seleccionan materiales para ello. Esto es, un LMS se usa como un espacio más para realizar alguna actividad de aprendizaje que	Aquí, la actividad en un LMS es parte lectiva del proceso de enseñanza y aprendizaje. El diseño de actividades, y la dinámica de trabajo, es más organizada y forma parte de los objetivos, contenidos y horas de la asignatura. Esto es, la actividad virtual en un LMS está integrada, en mayor o menor medida, a la totalidad de una asignatura o plan de estudios. Requiere un gran	En este uso existe ya una identidad total entre actividad virtual en un LMS con la asignatura o plan de estudios. Todas las horas, objetivos, contenidos, actividades y demás procesos se realizan apoyados en el entorno educativo que delimita un LMS, no presencial. Requiere, más que en el caso anterior, un alto nivel de implicación institucional y formación de los participantes. Esta

varios lugares y según la necesidad del alumno. Aquí un LMS se implica al currículo como un recurso más.	complete –no sustituya- las horas de actividad lectiva. Este es un uso híbrido pero no reglado.	compromiso institucional y una infraestructura adecuada, tanto para docentes y estudiantes. Este es un uso híbrido y forma parte de las horas lectivas de la asignatura.	modalidad es ideal para la formación universitaria o capacitación del profesional en activo. El LMS ya no es ni recurso, ni aula, sino es el propio entorno donde se producen los todos procesos.
--	---	--	---

Tabla 4: Uso de los LMS en la formación virtual

De manera gráfica podemos integrar tanto los niveles de uso de las TIC con las maneras de uso de los LMS en la formación virtual (ver Gráfico 16).

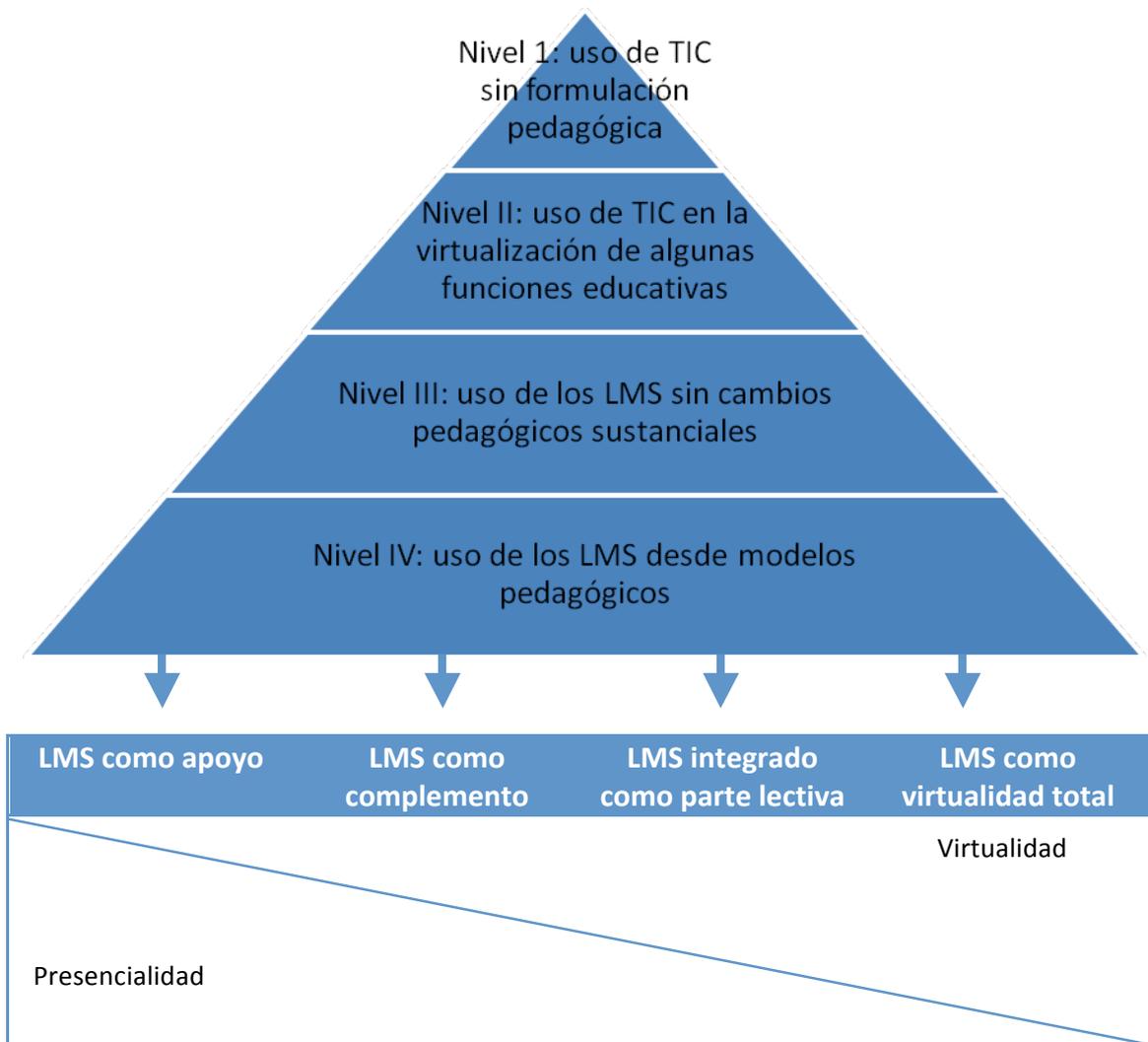


Gráfico 16: Niveles y usos de los LMS en la formación virtual (elaboración propia)

En general, un LMS puede ser muy bueno, pero a esta funcionalidad técnica descubierta, que es el caso de *Moodle*, se le debe añadir modelos de acción educativos que delimiten experiencias significativas de aprendizaje al alumno y un configuren un auténtico entorno de acción educativa eficaz para el desarrollo de la institución que apuesta por educar en red.

4.3 Recursos para implementar *Moodle*

Ahora bien y para finalizar el estudio, y específicamente la etapa dedicada a *Moodle* como opción de LMS, en esta sección se presentan una serie de recursos fundamentales y complementarios para instalar y gestionar cursos con *Moodle 1.8* de cara a su implementación.

La finalidad, además de servir como el medio para conocer los diversos aspectos técnicos de esta plataforma de formación virtual, es que estos materiales pueden servir de referente para elaborar una serie de documentos y guías, especialmente, que los usuarios de todo nivel y responsabilidad deben conocer para trabajar con *Moodle* sin mayor contratiempo. Estas guías deben preceder al uso de este LMS.

Entre las guías que normalmente se deben elaborar, y para las que pueden servir estos materiales, se tienen:

- Guía de acceso al entorno virtual para usuarios diversos (administradores, profesores o alumnos)
- Guía de organización y comunicación en la plataforma
- Guía para el desarrollo de contenidos
- Guía didácticas para el uso de la plataforma

En esta tarea, además, se pueden reconocer dos tipos de recursos, los fundamentales para conocer y operar con *Moodle*, y los complementarios destinados a tareas más específicas. Todos estos recursos se pueden encontrar en la sección ANEXOS que acompaña este estudio.

4.3.1 Recursos fundamentales

Anexo 1: *Moodle* Versión 1.8. Manual de consulta para el profesorado (Baños, 2007).

Anexo 2: Using Moodle. Teaching with the popular open source course management system (Col y Foster, 2008).

Anexo 3: Manual *Moodle* 1.8. Disponible en:

http://www.adelat.org/media/docum/moodle_18/index.htm

4.3.2 Recursos complementarios

Anexo 3: Instalación de *Moodle*. Disponible en:

<http://observatorio.cnice.mec.es/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=509>

Anexo 4: Guía de Instalación de *Moodle*. Disponible en:

<http://observatorio.cnice.mec.es/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=323>

Anexo 5: Itinerario para preparar cursos con *Moodle* I. Disponible en:

<http://observatorio.cnice.mec.es/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=555>

Anexo 6: Itinerario para preparar cursos con *Moodle* II. Disponible en:

<http://observatorio.cnice.mec.es/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=531>

Anexo 7: Gestión de recursos en un curso de *Moodle*. Disponible en:

<http://observatorio.cnice.mec.es/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=417&mode=thread&order=0&thold=0>

Anexo 8: Gestión de actividades de un curso *Moodle*. Disponible en:

<http://observatorio.cnice.mec.es/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=418&mode=thread&order=0&thold=0>

Anexo 9: Herramientas útiles en un curso *Moodle*. Disponible en:

<http://observatorio.cnice.mec.es/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=419&mode=thread&order=0&thold=0>

Anexo 10: Guía para la generación de contenidos educativos en entornos virtuales (Centro de Enseñanzas Virtuales de la Universidad de Granada, 2005).

Anexo 11: Manual de *Moodle* para usuario (Campus Virtual, Universidad de Cádiz, 2005).

Anexo 12: Primeros pasos con *Moodle* (De la Torre, 2006).

Anexo 13: Resolviendo actividades (De la Torre, 2006).

Anexo 14: Estructura didáctica virtual para el desarrollo de actividades de aprendizaje con *Moodle* (Suárez, 2007).

Bibliografía consultada

- AREA, M.; SANABRIA, A. y GONZÁLEZ, M. (2008). Análisis de una experiencia de docencia universitaria semipresencial desde la perspectiva del alumnado, *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia* (RIED), 11 (1), pp 231-254.
- ARIAS, M.; GÓMEZ, Y. y DÁVILA, O. (2007). EVA de la Universidad de Carabobo basado en Moodle para la implementación de estrategias de aprendizaje de apoyo a las actividades presenciales, semipresenciales o 100% a distancia, *VIII Encuentro Internacional Virtual Educa Brasil 2007*. Consultado (27/02/09) en: <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:19290&dsID=n02davila07.pdf>
- BONEU, J. (2007). "Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos", *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, Vol. 4,(1). Consultado (02/02/09) en <http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/boneu.pdf>
- CÁMARA, P. (2006). "El uso de una plataforma virtual como recurso didáctico en la asignatura de filosofía. Una investigación-acción en Bachillerato" (tesis doctoral), Universidad Autónoma de Barcelona. Consultado (01/03/09) en: http://www.tesisenxarxa.net/TESIS_UAB/AVAILABLE/TDX-1031107-155233//mpcs1de1.pdf
- CARRILLO, L. y otros (2003). Definición de un modelo para la caracterización de plataformas de teleeducación y su aplicación a las USD, *Revista Gerencia Tecnológica Informática*, Vol. 2 (3), 49-60.
- CENTRE D'EDUCACIÓ I NOVES TECNOLOGIES DE LA UJI (2004). Selección de un entorno virtual de enseñanza/aprendizaje de código fuente abierto para la Universitat Jaume I. Consultado (03/03/09) en: http://cent.uji.es/doc/eveauji_es.pdf
- D'ANTONI, S. (Editor) (2006) *The Virtual University and e-learning. Messages and lessons learned*. UNESCO. Consultado (04/03/09) en: <http://www.unesco.org/iiep/virtualuniversity/caseupdates.php>
- Del MORAL, M. y RODRÍGUEZ, R. (2008). *Experiencias docentes y TIC*. España, Octaedro.
- DOUGIAMAS, M. (2007). Moodle 1.8 released!. Consultado (28/02/2008) en <http://moodle.org/mod/forum/discuss.php?d=681488>
- DUART, J. y otros (2008). *La universidad en la Sociedad Red. Usos de Internet en Educación Superior*. Barcelona, Ariel.
- EDUTECH. Evaluation of Learning Management Systems. Consultado (28/02/09) en: <http://www.edutech.ch/lms/ev3/>
- EduTools (2008). *Course Management Systems*. Consultado en (25/02/09) en: <http://www.edutools.info/course/>
- El País. Reportaje: "Moodle llena la geografía educativa española de campus virtuales" (04/12/08).
- EPPER, R. y BATES, A. (2004). *Enseñar al profesorado cómo utilizar la tecnología. Buenas prácticas de instituciones líderes*. Barcelona: UOC.
- FACUNDO, Á. (2006). Antecedentes, situación y perspectivas de la educación superior virtual en América Latina y el Caribe, *Informe sobre la Educación Superior en América Latina y el Caribe*. 2000-2005. Caracas, IESALC.
- GATE (2003). Estudio de las herramientas para la tele-enseñanza. Consultado (23/02/09) en: <http://www.gate.upm.es/plataformas/herramientastele/index.htm>

- HAMIDIAN, B.; SOTO, G. y PORIET, Y. (2006). Plataformas virtuales de aprendizaje: una estrategia innovadora en procesos educativos de recursos humanos. Consultado 03/03/09) en <http://www.utn.edu.ar/aprobedutec07/docs/266.pdf>
- JOINT Project (2005). Catálogo de las plataformas LMS de software libre. Consultado 21/02/09) <http://www.ossite.org/join/sp/lms/catalog.htm>
- KHVILON, E. (coord.) (2002) *Open and distance Learning. Trends, policy and Strategy considerations*. France, UNESCO.
- MARSHALL University. (1999). Comparison of Online Course Delivery Software Products. Consultado (01/03/09) en: <http://cecemca.rc.unesp.br/cecemca/EaD/artigos/comparison.pdf>
- MARTÍNEZ, M. (2008). Utilización del entorno Moodle en una asignatura de programación, *IX Encuentro Internacional Virtual Educa Zaragoza 2008*. Consultado (27/02/09) en: <http://www.virtualeduca.info/ponencias/46/PONENCIAZARAGOZA.doc>
- MENDIOLA, M. y VILLA, A. (2008). Innovación educativa mediante el uso de la plataforma Moodle en dos disciplinas de la Universidad Politécnica de Madrid. *IX Encuentro Internacional Virtual Educa Zaragoza 2008*. Consultado (27/02/09) en: <http://www.virtualeduca.info/ponencias/174/Ponencia%20Mendiola%20Ubillos.doc>
- MIRATÍA, O.; LÓPEZ, G. y HERNÁNDEZ; Y. (2008). Una experiencia de formación y actualización de docentes universitarios basada en Moodle, *IX Congreso Iberoamericano de Informática Educativa Ribie 2008*. Consultado (27/02/09) en: http://espacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:20019&dsID=UNA_EXPERIENCIA_DE_FORMACION_Y_ACTUALIZACION_DE_DOCENTES.pdf
- MIRATÍA, O (2008). Moodle y Dokeos. Dos plataformas de software libre para la educación a distancia, *VI Congreso Internacional de Educación Superior "Universidad 2008"*. La Habana, Cuba, 11 al 15 de Febrero de 2008.
- MONGE, A. (2008). Moodle, su aplicación en secundaria, *IX Encuentro Internacional Virtual Educa Zaragoza 2008*. Consultado (27/02/09) en: <http://www.virtualeduca.info/ponencias/39/evex.doc>
- OPEN UNIVERSITY (2005). The Open University builds student online environment with Moodle and more. Consultado (04/03/09) en: http://www3.open.ac.uk/events/7/2005118_40887_nr.doc
- Proyecto SUMA (2007). Tarea 4.2.6. Ventajas y posibilidad del valor social añadido en plataformas LCMS. Consultado (01/02/09) en: <https://eduforge.org/docman/view.php/230/2974/Tarea-4.2.6.pdf>
- ROMO, J. y BENITO, M. (2003). Learning Content Management Systems, *Proyecto Ticape, Portal de teleformación de la Universidad de Valencia*. Consultado (05/03/09) en : http://www.uv.es/ticape/docs/lcms_castellano.pdf
- SUÁREZ, C. (2004). Los entornos virtuales de aprendizaje como instrumento de mediación, *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 4. Consultado (02/02/09) en: http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_04/n4_art_suarez.htm
- SUÁREZ, C. (2008). *Educación y virtualidad. Bases para el aprendizaje cooperativo en red*. Lima, URP.
- THOT (2008). Plates-formes de e-learning et e-formation, 2008. Consultado (01/03/09) en: <http://www.cursus.edu/?module=directory&subMod=PROD&action=getMod&pclass=6&uid=10667>
- VIGOTSKY, L. (2000) *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, Crítica.

Gráficos y Tablas

Gráfico 1: Metodología de trabajo

Gráfico 2: Número de LMS 2008

Gráfico 3: Ranking de búsqueda en el directorio “Course Website Software”

Gráfico 4: Búsqueda entre *Moodle* y *Blackboard* en el mundo en los últimos 12 meses.

Gráfico 5: Búsqueda entre *Moodle* y *Blackboard* en España en los últimos 12 meses

Gráfico 6: Búsqueda de *Sakai*, *Claroline*, *ATutor*, *Dokeos* e *Ilias* en el mundo los últimos 12 meses.

Gráfico 7: Búsqueda de *Sakai*, *Claroline*, *ATutor*, *Dokeos* e *Ilias* en España los últimos 12 meses.

Gráfico 8: Búsqueda entre *Moodle* y *Sakai* en España los últimos 12 meses.

Gráfico 9: Búsqueda entre *Moodle* y *ATutor* en España los últimos 12 meses

Gráfico 10: Búsqueda entre *Moodle* y *Dokeos* en España los últimos 12 meses

Gráfico 11: Búsqueda entre *Moodle* y *Claroline* en España los últimos 12 meses

Gráfico 12: Búsqueda entre *Moodle* e *Ilias* en España los últimos 12 meses

Gráfico 13: comparación entre *Sakai*, *Claroline*, *Atutor*, *Dokeos* e *Ilias*

Gráfico 14: comparación entre *Sakai*, *Moodle*, *Dokeos* e *Ilias*

Gráfico 15: Funcionalidades de un LMS

Gráfico 16: Niveles y usos de los LMS en la formación virtual (elaboración propia)

Tabla 1: Criterios de análisis de plataforma (adaptado de EduTools, 2008)

Tabla 2: Matriz general de decisión (Elaboración propia)

Tabla 3: Matriz específica de decisión (Elaboración propia)

Tabla 4: Uso de los LMS en la formación virtual

Lista del anexo

- Anexo 1: *Moodle* Versión 1.8. Manual de consulta para el profesorado (Baños, 2007).
- Anexo 2: Using Moodle. Teaching with the popular open source course management system (Col y Foster, 2008).
- Anexo 3: Manual *Moodle* 1.8.
- Anexo 3: Instalación de *Moodle*.
- Anexo 4: Guía de Instalación de *Moodle*.
- Anexo 5: Itinerario para preparar cursos con *Moodle* I.
- Anexo 6: Itinerario para preparar cursos con *Moodle* II.
- Anexo 7: Gestión de recursos en un curso de *Moodle*.
- Anexo 8: Gestión de actividades de un curso *Moodle*.
- Anexo 9: Herramientas útiles en un curso *Moodle*. Disponible en:
- Anexo 10: Guía para la generación de contenidos educativos en entornos virtuales (Centro de Enseñanzas Virtuales de la Universidad de Granada, 2005).
- Anexo 11: Manual de *Moodle* para usuario (Campus Virtual, Universidad de Cádiz, 2005).
- Anexo 12: Primeros pasos con *Moodle* (De la Torre, 2006).
- Anexo 13: Resolviendo actividades (De la Torre, 2006).
- Anexo 14: Estructura didáctica virtual para el desarrollo de actividades de aprendizaje con *Moodle* (Suárez, 2007).

Equipo de trabajo

Cristóbal Suárez Guerrero (csuarez@usal.es) es Doctor en Educación en procesos de formación virtual, Universidad de Salamanca (USAL), egresado de la Maestría en Docencia en el Nivel Superior y Licenciado en Educación, especialidad de Filosofía y Ciencias Sociales, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM).

Actualmente es coordinador del Observatorio de Formación en Red (SCOPEO) y se ha desempeñado como consultor del Ministerio de Educación del Perú/BM en educación a distancia, ha sido responsable de Gestión Pedagógica Virtual de la Facultad de Educación de la Universidad San Ignacio de Loyola, responsable de Tutoría y Coordinador de Educación a Distancia del proyecto de Empoderamiento en Didáctica de Matemática de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Es profesor de Post Grado en de la UNMSM en el área de educación y nuevas tecnologías y profesor de cursos *online* de la USAL.

Es autor de *Organización de las sesiones de aprendizaje* (1999), *El aprendizaje cooperativo como herramienta pedagógica* (2003) y *Educación y Virtualidad. Bases para el aprendizaje cooperativo en red* (2008), cuenta además con una serie de artículos de divulgación científica y educativa a nivel nacional e internacional en el área de *e-learning*, mediación tecnológica, aprendizaje cooperativo e investigación educativa.

Es autor del blog Educación y Virtualidad: <http://educacion-virtualidad.blogspot.com/> y ha creado la red social del mismo nombre: <http://educacionyvirtualidad.ning.com/>