

Título: Entorno Adaptativo de Evaluación en Web.

MANUEL GONZÁLEZ-SICILIA LLAMAS
mgsicilia@pdi.ucam.edu

JESÚS EGEA PAYÁ
jegea@pdi.ucam.edu

JESÚS SOTO ESPINOSA
jsoto@pdi.ucam.edu

UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN ANTONIO DE MURCIA. ESPAÑA

Resumen

En la Universidad Católica de Murcia hemos diseñado e implementado un entorno no para facilitar al docente la construcción de pruebas de evaluación en las enseñanzas tanto presenciales como semipresenciales que sea capaz de determinar la dificultad de esas pruebas así como el nivel de los estudiantes, y construir de forma automática nuevas pruebas que contribuyan a que el alumno refuerce sus conocimientos en aquellos aspectos en los que tenga mayores lagunas.

El entorno se basa en la construcción de una comunidad educativa en la que estudiantes y profesores interactúan con preguntas las cuales están agrupadas en pruebas de evaluación. Son los profesores los que alimentan el entorno con sus preguntas y controles, son los estudiantes los que alimentan el entorno con sus respuestas a las preguntas y es el entorno el que se encarga de analizar estas respuestas para así, mediante la lógica fuzzy, determinar la dificultad de las preguntas y ofrecer una retroalimentación al profesor que le permita saber si los objetivos docentes que ha diseñado, están siendo alcanzados por los estudiantes.

Palabras clave: Autoevaluación, E-Learning, Adaptive assessment.

1.- Introducción

Mucho se ha escrito en los últimos años sobre las posibilidades que brindan a los profesores las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que sin duda han transformado los procesos de enseñanza aprendizaje y nos han obligado a reflexionar en las nuevas relaciones que se establecen entre profesores y alumnos.

No es menos verdad, que la mayoría de estos escritos se refieren a la enseñanza a distancia, e-learning, en la que alumnos y profesores no tienen, o tienen muy poco, contacto físico, modelo que para muchos ha fracasado, aunque “... *no se puede hablar de un fracaso del e-learning sino de algunas de las expectativas que había creado*” (Bartolomé, 2004); y en menor medida también se refieren a la enseñanza mezclada o Blended learning que no es, según el mismo autor, “...*un modelo de aprendizaje basado*

en una teoría general del aprendizaje sino la aplicación de un pensamiento ecléctico y práctico.”

En nuestra universidad ya es de uso común la utilización del Campus virtual como apoyo a la enseñanza presencial. En él se contienen recursos para los estudiantes que suponen grandes ventajas como su disponibilidad en espacio y tiempo, el aprovechamiento que supone de recursos institucionales, su adaptación a la mentalidad de unos estudiantes que demandan la utilización de estas tecnologías porque están habituados a ellas, al tiempo que posibilitan su aprendizaje autónomo y la aplicación de sus propios métodos de aprendizaje, lo que nos parece de suma importancia ante el reto que va a suponer para todos, docentes y discentes el futuro Espacio Europeo de Educación Superior (Terceiro, 1996, ; Pérez, 2000; Area, 2001).

Nuestro Campus virtual contiene para el apoyo a la enseñanza presencial, de acuerdo con la numerosa literatura publicada a este respecto, (Carballar, 1995; Ortega, Isla y Pavón, 2000; Román, 2000; Marcelo, Puente, Ballesteros y Palazón, 2002; Cabero, Llorente y Román, 2004; Mogollón, 2004; Torres, 2005), información sobre el temario, bibliografía, ejercicios y actividades, materiales para el trabajo individual tanto teóricos como prácticos, tutorías vía electrónica, listas de discusión, tabloneros de anuncios a través de los cuales se pueden enviar documentos para discusión a un grupo de alumnos, chats, foros y enlaces de interés.

Estamos de acuerdo con Sánchez Lisen cuando afirma que *“...las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) marcarán la práctica docente e investigadora que se vaya desarrollando en cada universidad y serán, además, un punto de inflexión en las relaciones con toda la comunidad universitaria. Las TIC son un motivo más de la calidad a la que aspiran las universidades y son un claro aliado para este proceso de enseñanza”*. (2007:39), por lo que el desarrollo de estas herramientas de apoyo a la enseñanza presencial son evolucionadas de forma continua, agregando nuevas funciones entre las que se encuentra cómo evaluar los aprendizajes.

2.- Justificación del proyecto

Tanto en la enseñanza presencial como en la enseñanza a distancia, la evaluación del aprendizaje es un elemento de suma importancia porque permite conocer los logros de los estudiantes, a la vez que proporciona información de retorno, constituyéndose, así, en una herramienta de control de la calidad de la enseñanza.

Siguiendo a Bartolomé (2004) *“...el aprendizaje es una actividad propia del alumno que el propio alumno diseña (de modo visible o a espaldas del profesor) del modo que considera más adecuado para obtener sus propios objetivos de aprendizaje”*. Es por tanto el propio alumno quién posee la capacidad de autodirigir y autoevaluar su propio proceso, aunque es en el diseño de la instrucción, papel que corresponde al profesor, donde se evidencia el modelo didáctico, la concepción de aprendizaje, y el modelo de evaluación, que ha de contemplar siempre: para qué evaluar, qué es lo que se va a evaluar, cómo, cuándo, y con qué herramientas.

La evaluación, cuando hablamos de cualquier tipo de evaluación, en la educación también, tiene como finalidad conocer los objetivos alcanzados sobre los que nos habíamos propuesto, y establecer las medidas correctoras necesarias para lograr aquellos que por una u otra razón no se han satisfecho en relación al plan inicial. Es por tanto una herramienta que ha de alimentar de modo continuo todo el proceso. Por ello no nos ha de valer el realizarla solamente al final del mismo. La evaluación, para ser efectiva ha de concebirse también como proceso, y entre la evaluación inicial y la final, han de programarse otras que nos indiquen, como docentes, la evolución de nuestros alumnos en la adquisición de conocimientos, destrezas y habilidades, convirtiéndose así, como dice Santos Guerra (1998:20) en “...un proceso de diagnóstico, diálogo, comprensión, retroalimentación constante de los aprendizajes”.

Pero también a los alumnos ha de servirles para seguir su propio rendimiento académico, por lo que debemos contemplar en el diseño de las evaluaciones que vamos a realizar, la planificación de actividades en línea que permitan la autoevaluación, y por tanto, ayuden al estudiante a conocer su propio desempeño.

Maier y Warren (2000), son de la opinión que los métodos nuevos de aprendizaje, como los que nos vemos abocadas a implementar todas las universidades europeas por la puesta en marcha del Espacio Europeo de Educación Superior, reclaman métodos innovadores de evaluación, más centrados en la evaluación formativa, es decir, en aquella que determina los objetivos alcanzados por los estudiantes y establece planes de mejora para aquellos que lo requieran.

Por otro lado, Marsh, McFadden y Price (2003) nos indican cómo se mejoran situaciones de aprendizaje mediante diferentes técnicas en las que se mezclan recursos que pueden ser utilizados tanto en la enseñanza presencial como en la enseñanza a distancia, entre los que citan, en el apartado dedicado a la evaluación, los “CAT” (“Computer adapted testing”), tests que se adaptan a las respuestas del sujeto permitiendo una mayor individualización junto a un elevado feed-back.

Por ello, en la Universidad Católica San Antonio de Murcia, cuya metodología docente está basada en la enseñanza personalizada en grupos reducidos, con especial atención tutorial, y con evaluación continua, pretendemos incorporar métodos académicos universitarios adaptados a las necesidades particulares de los alumnos que prioricen la participación activa de éstos en el proceso de aprendizaje. En esta línea estamos trabajando en una herramienta que nos permita hacer un seguimiento de los logros alcanzados por nuestros alumnos tanto como resultado de su participación en las clases presenciales, como por el trabajo realizado de forma individual o en grupo fuera del entorno de la universidad, y que posibilite una atención constante por parte del profesor para orientar a los alumnos y ayudarles a conseguir los objetivos, tanto cognitivos como actitudinales y procedimentales, planteados al inicio del curso en cada una de las materias, en la seguridad de que este planteamiento de enseñanza mezclada nos hará ganar en calidad (Pascual, 2003).

3.- Descripción de la herramienta.

El entorno está construido usando diversas tecnologías web, especialmente JSP y Applets. El acceso al mismo se hace por tanto a través de cualquier navegador (Internet Explorer, FireFox, etc) lo que facilita enormemente su utilización ya que el usuario no precisa de ninguna instalación previa en su ordenador. Todos los recursos software necesarios para el correcto funcionamiento del entorno se descargan de forma automática, con lo cual el tiempo invertido para manejar el entorno y ser productivo es muy reducido.

Al estar construido en base a formularios HTML el usuario acostumbrado a navegar por la red se encuentra inmerso en un entorno conocido que le va guiando en los pasos que tiene que seguir y en gran medida le impide cometer errores o bien le informa cuando ha cometido alguno permitiéndole corregirlo.

El uso de applets se ha reducido a dos instantes solamente: la inserción de preguntas y la respuesta a los exámenes. En el primer caso se ha optado por applets para construir una interfaz sencilla e intuitiva a la par que potente la cual habría sido difícil conseguir usando solamente formularios. En el segundo caso los applets permiten separar la presentación del examen de la herramienta de resolución, lo cual abre la posibilidad de que este entorno se pueda emplear en otros escenarios a parte de la evaluación a distancia, ya que podría llegarse a tener un examen en papel que luego fuera respondido a través de este entorno. Igualmente el control del tiempo y la dificultad para copiar las respuestas son características que se han tenido presentes a la hora de elegir los applets como interfaz para resolver los exámenes.

3.1.- Roles y Usuarios

El entorno permite el acceso a dos tipos de roles, por un lado los educadores (rol profesor) con la misión encomendada de crear los recursos necesarios para que el sistema sea capaz de evaluar los avances de los educandos (rol estudiante). Éste es el segundo rol que puede acceder al entorno, su misión es la de responder a las pruebas de evaluación que le presenta el sistema.

Con el fin de controlar el acceso a los recursos del sistema y para que la información accesible por cada usuario esté limitada a la que realmente le interesa es preciso que estos usuarios estén agrupados de alguna manera. En este caso nos hemos dejado llevar por la organización académica de la Universidad en titulaciones y asignaturas.

Un usuario puede pertenecer a una o varias titulaciones, a su vez dentro de cada titulación un usuario cualquiera estará asociado a una o varias asignaturas de esa titulación. Existe un último nivel de agrupación que es el de curso académico. Cada usuario estará asociado a una asignatura en un curso académico concreto. Como se puede comprobar esta agrupación reproduce exactamente la estructura académica de una Universidad y nos permite integrar adecuadamente el sistema en el Campus Virtual.

Los usuarios registrados acceden al sistema proporcionando su login, password y el rol con el que quieren acceder, ya que el mismo usuario puede tener los dos roles. La

posibilidad de contar con dos roles permite a un usuario actuar como profesor en unas asignaturas y como estudiante en otras.

Cuando un usuario accede al sistema, éste le presenta en primer lugar las titulaciones a las que tiene acceso, una vez seleccionada la titulación podrá elegir el curso académico en el que está matriculado y finalmente seleccionará una asignatura entre aquellas a las que está asociado.

Si en algún caso el usuario sólo está asociado a un elemento (una titulación, un curso o una asignatura) obviamente el sistema no le da opción de elegir y asume automáticamente que esa es la selección del mismo.

El rol de profesor tiene permisos para gestionar (crear, borrar y modificar) preguntas y exámenes dentro de cada una de sus asignaturas. Igualmente puede registrar recursos didácticos que luego se empleen en la construcción de las preguntas. Cada asignatura está organizada en temas que el profesor gestiona a su voluntad. Finalmente el profesor puede acceder a informes sobre los resultados de los estudiantes matriculados en sus asignaturas y a informes sobre las preguntas que ha ido introduciendo en el sistema.

El rol de estudiante está capacitado para resolver pruebas de evaluación y para acceder a los informes sobre sus resultados académicos.

3.2.- Preguntas

La unidad de evaluación del sistema es la pregunta. Una pregunta permite al evaluador establecer los conocimientos adquiridos por el evaluando sobre un determinado tema. Es por ello que toda pregunta debe estar asociada a un tema por lo menos. Los temas los deciden los evaluadores y el sistema permite que la misma pregunta esté asociada a más de un tema.

El concepto de “tema” no debe confundirse con el de unidad didáctica, por tema entendemos cualquier concepto o idea que el evaluador ha decidido que sea motivo de evaluación. Por lo tanto es lógico que una pregunta pertenezca a varios temas ya que, por ejemplo, por un lado se puede entender que evalúa los conocimientos correspondientes a la unidad didáctica 1 y por otro que permite determinar la capacidad de abstracción del evaluando. La definición de los temas de una asignatura corresponde por entero al evaluador ya que es el único capacitado para determinar los conceptos que deben evaluarse en una asignatura.

Una pregunta está formada por tres elementos:

- **Enunciado:** El enunciado plantea al evaluando la cuestión sobre la que se le está interrogando y que deberá solucionar aplicando los conocimientos adquiridos.
- **Recursos:** De manera opcional una pregunta puede contener recursos como imágenes o enlaces web que sirven para completar el enunciado presentado. Los recursos son añadidos previamente por el profesor y luego pueden asociarse a una o varias preguntas.
- **Cuerpo:** El cuerpo de la pregunta comprende la forma en que el evaluando puede responder al enunciado planteado. En función del cuerpo se distinguen tres tipos de preguntas:

- *Tipo Test*: el evaluador introduce las opciones que desee como respuesta al enunciado, indicando las opciones que son verdaderas y las que son falsas. El evaluando deberá marcar todas las opciones verdaderas para considerar que ha respondido correctamente a la pregunta.
- *Rellenar*: El cuerpo de estas preguntas consiste en una frase en la que el evaluador elige algunas palabras que se cambiarán por huecos en blanco cuando se presente la pregunta al evaluando. Para responder correctamente a esta pregunta el evaluando deberá rellenar los huecos con todas las palabras exactas. El evaluador puede establecer si quiere que se tengan en cuenta las mayúsculas o que no sean relevantes.
- *Relacionar*: Se trata de mostrar dos columnas de términos que el evaluando tendrá que relacionar correctamente para responder a la pregunta. El evaluador introduce los términos de las dos columnas e indica las relaciones correctas.

Se han elegidos estos tres tipos de cuerpo porque pueden ser corregidos de forma automática por el sistema sin necesidad de supervisión por parte del evaluador. Esto permite que el evaluando reciba de forma inmediata la calificación de sus pruebas de evaluación y que se puedan realizar de forma ágil las tareas de clasificación adaptativa. Otro tipo de preguntas que no pudieran corregirse de forma automática (como por ejemplo las de texto libre) harían que la clasificación fuera menos eficiente al depender del tiempo del profesor para indicar la corrección de la respuesta e impiden que el evaluando reciba inmediatamente una calificación.

Una de las características más relevantes del entorno es la capacidad para determinar la dificultad de una pregunta en función de la evolución de la misma a lo largo de su vida en el sistema. Para determinar la dificultad de una pregunta se utilizan dos criterios uno es el que tiene en cuenta las veces que se ha respondido mal esa pregunta. Pero este criterio por sí sólo no es suficiente, tendremos en cuenta también el nivel del estudiante ya que no es lo mismo que se equivoque un estudiante bueno que uno malo. Hemos establecido tres niveles de dificultad para una pregunta: fácil, intermedio y difícil.

Tanto estos niveles de dificultad como el nivel de un alumno se calculan empleando funciones de lógica fuzzy ya que las fronteras entre estos niveles son difusas y no se deben establecer utilizando la estadística básica. El nivel de una pregunta puede cambiar a medida que aparece en más pruebas y va siendo respondida por los evaluandos.

3.3.- Pruebas de evaluación

Las pruebas de evaluación se construyen a partir de las preguntas previamente introducidas por los evaluadores. Una vez que el evaluador ha seleccionado la asignatura tendrá acceso a las preguntas introducidas para ella. Con esas preguntas puede construir dos tipos de exámenes: Sólo test o mixtos.

Para cualquier tipo de examen el evaluador puede indicar un título y un subtítulo. Igualmente podrá indicar un tiempo máximo para responder el examen o bien dejarlo sin límite de tiempo. Se puede incluir también una fecha tope.

En el caso de los exámenes test (aquellos que sólo incluyen preguntas de tipo test) se tendrá en cuenta también el número de preguntas mal que deben restar una bien y se podrá indicar el modo en que se contabilizan esas restas. Igualmente el evaluador podrá indicar si las preguntas que se han dejado en blanco se deben contabilizar como incorrectas o no.

Si el examen contiene otras preguntas que no sean test, es un examen mixto y en ese caso no se tienen en cuenta los parámetros indicados en el párrafo anterior.

En cualquier caso, sea del tipo que sea el examen, se debe incluir dentro de una de estas tres categorías:

Autoevaluación: se trata de exámenes contruidos por el evaluador para que el evaluando compruebe sus progresos, se caracterizan porque el evaluando al terminar el examen podrá ver las respuestas correctas a las preguntas del examen. Se le indicará claramente donde ha respondido correctamente y donde ha errado la respuesta, en cuyo caso se le indicará la respuesta acertada.

Oficiales: estos exámenes sólo indican al evaluando el número de respuestas bien, mal y en blanco que ha tenido al final de la prueba. Sólo el evaluador puede ver las respuestas correctas de estos exámenes y por lo tanto el evaluando tiene que revisarlo en presencia del evaluador si quiere saber sus fallos. Estos exámenes están más pensados para la evaluación académica de las asignaturas y normalmente se emplean en aulas presenciales.

Inicial: un examen inicial se emplea para clasificar a un evaluando y averiguar sus puntos débiles y fuertes. El sistema está capacitado para generar exámenes automáticos en los que se insiste más en aquellos temas donde el evaluando ha errado más veces. Para poder generar estos exámenes automáticos es necesario que el evaluando realice antes al menos cuatro exámenes iniciales.

Una vez indicados estos parámetros el evaluador tendrá que elegir las preguntas que quiere que formen parte del examen. Para este paso tiene dos posibilidades, elegir él mismo las preguntas o crear un examen aleatorio. En los aleatorios el evaluador sólo indica el número de preguntas de cada tema que quiere que aparezcan en el examen, y es el sistema el que decide cuales son las preguntas que le aparecerán al evaluando, de esta manera cada vez que se solicite un examen aleatorio el evaluando recibirá un juego de preguntas diferente, siempre y cuando el evaluador haya introducido un número suficientemente grande de preguntas en la base de datos del sistema.

3.4.- Informes

Junto con la clasificación de preguntas otro de los elementos más interesantes del entorno es sin duda la retroalimentación que proporciona tanto a evaluandos como a evaluadores. El sistema permite en cualquier momento revisar los resultados que vamos consiguiendo, proporcionando de esta manera información clara y útil acerca de los puntos en los que estamos progresando adecuadamente y de aquellos a los que deberíamos prestarles más atención pues no estamos consiguiendo un buen rendimiento.

Para el rol de estudiante, el sistema le permite verificar informes personales que se refieren al número de preguntas contestadas bien, mal o en blanco tanto en los últimos cinco exámenes realizados, como de forma global o bien agrupados por los temas de la asignatura. Si quiere más nivel de detalle podría ver incluso el número de veces que ha contestado bien, mal o en blanco cada una de las preguntas, una a una.

Por supuesto tiene acceso a todos los resultados de todos los exámenes que haya resuelto a lo largo de su existencia en el entorno (con las limitaciones ya indicadas en función de la categoría del examen)

Por otro lado el rol de profesor podrá ver esos mismos informes de todos y cada uno de los estudiantes de sus asignaturas. Para cada examen podrá verificar todas las respuestas de cada uno de los estudiantes. Al estudiar estas estadísticas el profesor podrá saber cual es el progreso de cada uno de los estudiantes y podrá orientarlo si comprueba que su rendimiento es bajo en algún tema concreto.

Además de éstos, también puede obtener informes por tema, viendo cuantas veces se han contestado bien, mal o en blanco las preguntas asociadas a un tema. De esta manera el profesor es consciente de los temas en los que los estudiantes van mejor y aquellos en los que no han alcanzado el nivel esperado, pudiendo así insistir o reforzar aquellos conceptos en los que los estudiantes presentan mayores dificultades.

Los informes por pregunta permiten detectar cuando una pregunta es demasiado compleja o demasiado fácil. Si una pregunta la yerra la mayor parte de los estudiantes puede ser que esté mal formulada, el profesor podrá revisarla y rehacerla o bien suprimirla de la base de datos.

Pero lo más importante es que estos informes se actualizan en tiempo real, ya que es el sistema el que corrige los exámenes automáticamente, con lo cual en cuanto el estudiante responde una prueba de evaluación los resultados son incorporados a la base de datos y los informes se ven actualizados inmediatamente. De esta manera la tarea del profesor como orientador en el proceso educativo del estudiante se ve fuertemente reforzada ya que puede actuar inmediatamente y no precisa de esperar a realizar y corregir un examen presencial, que a lo mejor se ha programado demasiado tarde.

4.- Objetivos

Desde hace seis años, cuando se puso en funcionamiento el Campus Virtual, nos hemos planteado extraer el mayor rendimiento posible a todas las herramientas que contiene, y así, comenzamos a utilizarlo para poner a disposición de los alumnos distintos materiales que fuesen útiles para su aprendizaje.

En las clases presenciales, el profesor presenta las bases conceptuales de los temas que se trabajan a lo largo de la asignatura a la totalidad del grupo de alumnos, y les da información de la base más teórica y conceptual del conocimiento. También se aprovechan estas clases con la totalidad del grupo para presentar casos prácticos, realizar presentaciones de temas relacionados con la asignatura por parte de los

alumnos, y establecer debates sobre algunos temas de actualidad que tienen relación con los contenidos de la asignatura.

Paralelamente, el alumno dispone en el Campus Virtual de una serie de recursos: Esquemas y mapas conceptuales sobre los contenidos cognitivos de la materia; materiales de lectura orientados a la adquisición de conceptos claves, y a la reflexión y la visión crítica; recursos para el conocimiento a partir de manuales, artículos, etc.; enlaces en Internet relacionados con los contenidos y prácticas, información puntual a través de un espacio específico que puede ser dirigida al grupo o a cada uno de los alumnos de forma individualizada, foros, chat, correo electrónico, etc.; y, una herramienta de Autoevaluación para que, usada por los alumnos, les permita conocer el grado de conocimientos que han adquirido sobre un tema concreto de una determinada materia.

Los trabajos se realizan tanto de forma individual como en pequeños grupos, y ambos están orientados a que el alumno desarrolle estrategias de autoaprendizaje y autogestión de su propio conocimiento ya que obliga al alumno a leer, a buscar información, a contrastar la información encontrada, valorarla, desechando la que no sea pertinente para conseguir sus objetivos de aprendizaje, y por último utilizarla para terminar el trabajo propuesto. El profesor adquiere el rol de facilitador y orientador en el proceso.

La nueva herramienta de evaluación, nos permite no solo efectuar pruebas objetivas a la totalidad del grupo de alumnos, sino que también permite que cada uno de ellos realice cuantos ejercicios de autoevaluación estime por convenientes sobre un determinado tema hasta que se sienta satisfecho del rendimiento obtenido. El profesor recibe, en tiempo real, copia del ejercicio realizado por el alumno lo que posibilita su intervención para ayudarlo, u orientarlo, con la finalidad de que alcance los objetivos que se haya propuesto. El feedback entre el alumno y el profesor es constante, no solo en los procesos comunicativos sino también en los resultados que se obtienen en estas autoevaluaciones.

5.- Discusión y Conclusiones

En esta comunicación hemos descrito un entorno capaz de proporcionar un feedback real y útil a los educadores sobre el rendimiento de sus estudiantes. Este rendimiento puede verificarse sobre el global de la asignatura o bien hacerlo de forma particular sobre los temas de la misma. De esta manera el papel de orientador que el profesor adquiere en los entornos modernos de educación se ve facilitado al contar con la información pertinente para actuar con prontitud cuando los estudiantes no están adquiriendo los conocimientos adecuadamente.

La clasificación del trabajo del estudiante permite al entorno generar exámenes automáticos que ayudan al estudiante durante su autoevaluación, forzándole a trabajar más sobre aquellos conceptos en los que ha demostrado tener más lagunas al cometer más errores.

La clasificación de las preguntas en diferentes niveles de dificultad ayuda al profesor a conocer la calidad de sus pruebas de evaluación, además nos permitirá en un futuro

generar exámenes mejor adaptados al nivel del estudiante y proporcionará mejores informes al profesor ya que podrá saber la dificultad real de las preguntas en las que el estudiante comete errores.

6.- Referencias bibliográficas.

Area, M. (Coord.) (2001). **Educación en la sociedad de la información**. Bilbao, Descleé de Brouwer.

Bartolomé, A. (2004). "Blended learning": Conceptos básicos. **Pixel-Bit**, 23. <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n23/n23art/art2301.htm>

Cabero, J. Llorente, M.C. y Román, P. (2004). Las herramientas de comunicación en el "aprendizaje mezclado". **Pixel-Bit**. Revista de medios y educación, 23. <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n23/n23art/art2303.htm>

Carballar, J. A. (1995). **Internet. El mundo en sus manos**. Madrid, Ra-ma

Grané, M. (2004). Comunicación audiovisual, una experiencia basada en el "blended learning" en la universidad. **Pixel-Bit**. Revista de medios y educación, 23. <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n23/n23art/art2308.htm>

Marcelo, C., Puente, D., Ballesteros, M.A. y Palazón, A. (2002). **E-Learning. Teleformación**. Barcelona: Gestión 2000.

Maier, P. y Warren A. (2000): **Integrating Technology in Learning & teaching**. Londres. Kogan Page

Marsh, G.E., McFadden, A.C., y Price, B. (2003). Blended instruction: Adapting conventional learning for large classes. Online Journal of distance learning administration, 6. <http://www.westga.edu/~distance/ojdla/winter64/marsh64.htm>

Mogollón, I. (2004). El chat y otros procedimientos de evaluación a distancia aplicables en sistemas mixtos. **Pixel-Bit**. Revista de medios y educación, 23. <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n23/n23art/art2304.htm>

Ortega, F., Isla J. L y Pavón, F. (2000). El IRC como herramienta para la formación flexible a distancia. **Pixel-Bit**. Revista de medios y educación, 14. <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n14/n14art/art144.htm>

Pascual, M^a P. (2003). El Blended learning reduce el ahorro de la formación on-line pero gana en calidad. **Educaweb**, 69. 6 de octubre de 2003. <http://www.educaweb.com/esp/servicios/monografico/formacionvirtual/1181108.asp>

Román, P. (2000). Usos de la World Wide Web con fines educativos. **Pixel-Bit**. Revista de medios y educación, 15. <http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n15/n15art/art155.htm>

Sánchez Lisen, E. (2007) “las nuevas tecnologías conquistan las universidades andaluzas. **Píxel Bit**, 29 pág 37-48.

Santos Guerra, M (1998). **Evaluar es comprender**. Argentina. Magisterio del Río de la Plata.

Terceiro, J. B. (1996): **Societ@d digit@l. Del homo sapiens al homo digitalis**. Madrid, Alianza Editorial

Torres, L. (2005). Elementos que deben contener las páginas webs educativas. **Píxel-Bit**, Revista de medios y educación, 25.

<http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n25/n25art/art2508.htm>