

# SWECAI: Sistema web centrado en el alumno inteligente

Juan Julián Merelo Guervós, Carmel Hassan-Montero, Fernando Tricas\*,  
Juan Luis Fernández Laredo

Depto. Arquitectura y Tecnología de Computadores  
ETS Ingenierías Informáticas y Telecomunicaciones  
Universidad de Granada

\* Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas  
Centro Politécnico Superior  
Universidad de Zaragoza

## Resumen

La introducción de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en una clase con conexión permanente a Internet implica un cambio del concepto de la clase, que puede llevar a aumentar las fuentes de distracción del alumno, o, por el contrario, aumentar la participación por parte del alumno en la asignatura. Lo que nosotros pretendemos es conseguir lo último, y por ello, nos hemos sentido motivados para la búsqueda de un CMS (*Content Management System*, o sistema gestor de contenidos) que centralizara esfuerzos y facilitara el seguimiento tanto virtual como presencial de las clases teórico-prácticas de forma transparente para el alumno. El resultado obtenido es el portal web SWECAI (Sistema Web Centrado en el Alumno Inteligente, <http://swecai.ugr.es>), construido sobre el CMS Drupal, que incluye el uso integrado de estas herramientas para la toma de apuntes y la realización de ejercicios de autoevaluación, además de proporcionar soporte para la incorporación de un sistema de envío y corrección de prácticas y trabajos finales. En esta ponencia se presentarán las decisiones de diseño tomadas para elegir el CMS, así como los primeros resultados de la experiencia. Se expondrá también la metodología seguida para integrar las herramientas en la clase presencial, así como posibles aplicaciones dentro y fuera del aula.

## 1. Introducción

Uno de los problemas principales de las asignaturas de Informática (o, para el caso, de cualquier otra carrera) que cubren un tema periférico, como las optativas o las que se ofrecen como de libre configuración, consiste en despertar el interés del alumno en las mismas. Suelen ser asignaturas con alumnos procedentes de diferentes

cursos, con intereses, horarios, y disponibilidad muy diferentes, y que apenas coinciden durante la propia clase. En ese estado, el concepto de *apuntes* tradicional es difícil de aplicar. Las notas de clase del profesor y los guiones de prácticas dan una visión parcial de la asignatura, y, en todo caso, contienen poca información sobre la temporización y el énfasis que se hace en un apartado determinado. Los apuntes, incluso aunque se tomen, darían una visión fragmentada, pero el hecho es que no existe en Informática una cultura de elaboración de los mismos, mediante la toma de notas en clase, su compartición a través de la fotocopiadora o usando la red social del alumno.

En ese entorno, el profesor se encuentra que los alumnos ignoran lo que se ha dicho en clase, y, en general, todo lo que no esté en los apuntes disponibles en el sitio web del profesor o en las transparencias que se pasan al alumno. Y estas explicaciones dadas en clase son en muchos casos imprescindibles para realizar una práctica, contribuyen a comprenderla, o da conocimiento de cuándo termina el plazo de entrega de la misma. Algunas veces esta ignorancia se debe a que no conocen a nadie en clase que les haga llegar esa información, y otras veces, simplemente, a que convierten una asignatura presencial en una asignatura virtual, pensando que sólo con mirarse los apuntes que están en Internet y bajarse los guiones de prácticas, enviando los trabajos también por Internet (como sucede en esta asignatura) tienen suficiente para sacar una nota aceptable en la asignatura.

Un problema adicional es que este comportamiento perpetúa el modelo de interacción unidireccional profesor alumno, basado en el algoritmo

- El profesor explica (o escribe los apuntes)
- El alumno realiza una prueba
- El profesor corrige la prueba

La Internet y los medios virtuales se convierten en una barrera, más que una forma de unir. Incluso aunque se provea de otros medios al alumno para participar en clase, como bitácoras [1] o listas de correo, a veces lo que se consigue es virtualizar aún más la interacción profesor-alumno. Lo que se ha pretendido con la introducción de diferentes canales de comunicación entre el profesor y el alumno tales como wikis, bitácoras y foros como método para tomar apuntes de clase, almacenarlos y aportar información adicional es no sólo guardar un registro de lo expuesto, sino también que se use esa conexión para que los alumnos complementen (o, porqué no, corrijan) lo que el profesor transmite, incluyendo, por ejemplo, recursos educativos adicionales, o páginas web que ilustren lo explicado en clase.

Los wikis tienen una serie de características que los hace atractivos para esta tarea:

- Tienen una sintaxis de etiquetas simplificada: es muy fácil añadir enlaces, reales o crear listas, añadiendo un sólo carácter al texto
- Es muy fácil crear nodos<sup>1</sup> nuevos: sólo incluir una palabra con EsteFormato (es decir, con mayúsculas iniciales y en el interior de la palabra) crea automáticamente un nodo nuevo; el nodo se puede editar pinchando en la palabra, que se convertirá automáticamente en enlace a ese nodo nuevo. En algunos casos se usa otro formato diferente (por ejemplo, rodear una palabra con corchetes []), pero, en todo caso, la creación de nodos nuevos es relativamente fácil.
- Guardan una historia de todos los cambios que se han hecho al documento, permitiendo hallar fácilmente quién ha trabajado en él y qué cambios ha hecho. Esto permite la colaboración espontánea, pero también el volver a una versión anterior en caso de equivocación (y en caso de *spam*, que suele ser lo más habitual).
- El resultado está inmediatamente publicado en Internet, permitiendo una interacción no sólo presencial, sino virtual.

Sin embargo, también tienen una serie de inconvenientes, el principal de los cuales es el hecho de que dos personas no pueden trabajar simultáneamente en el mismo nodo; el último que envíe sobrecribirá al anterior, con lo cual la *granularidad* del trabajo es relativamente gruesa, es decir, la cantidad de trabajo que se suele hacer

antes de guardarlo en el wiki es relativamente alta. Hay otros productos que permiten una edición más fina, como el SubEthaEdit, pero no se pueden integrar dentro de una herramienta online, ni tienen su resultado publicado en Internet directamente.

El trabajo se organiza como sigue: a continuación se expone el estado del arte en la materia de uso de herramientas de participación y colaboración online en un entorno de enseñanza virtual o presencial; y experiencias anteriores en el uso de esos medios de los autores. La siguiente sección (3) explica la experiencia actual de integración de diferentes modos de comunicación, para concluir en la sección 4 con las conclusiones y la exposición de posibles líneas de trabajo futuro.

## 2. Material y métodos

A la hora de implementar un LCMS, caben dos opciones: partir de un CMS (un sistema de gestión de contenidos, tal como Plone, Zope, o Drupal) y adaptarlo, o partir de un LMS (*Learning Management System*, o sistema de gestión de aprendizaje tal como Moodle o ILIAS) y, en cualquier caso adaptarlos, ya que los sistemas que sean capaces de hacer *de fábrica* ambas cosas (los denominados propiamente LCMS o *Learning and Content Management Systems*, sistemas de gestión de contenido y aprendizaje) son escasos y poco conocidos. En todo caso, entre las alternativas sólo pueden estar productos de software libre, pues habrá que adaptarlos a las necesidades particulares de las asignaturas (empezando por el idioma), y hacer tantas instalaciones y modificaciones como sean necesarias. Y entre las capacidades que se requieren del sistema, están las siguientes:

- Bitácoras, es decir, páginas web organizadas cronológicamente, para aportar información adicional a clase, y enviar los ejercicios de autoevaluación.
- Wikis, páginas web editables por parte del usuario, para tomar apuntes en clase.
- Sistema de corrección de prácticas y trabajos, con resúmenes y listados que el profesor pueda ver.
- Inclusión de apuntes dentro de la misma plataforma, con gestión por parte del profesor.

<sup>1</sup>Nodo es el nombre con el que nos referimos a una página en un wiki

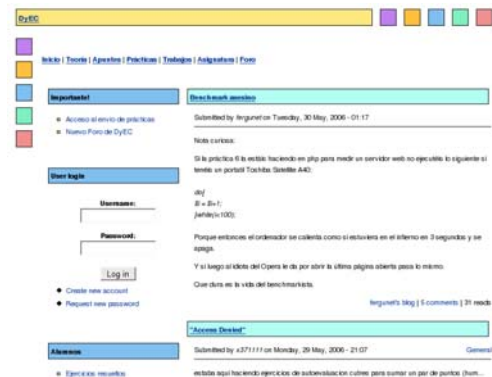


Ilustración 1: Captura de pantalla del portal basado en Drupal del que se habla en este trabajo.

De todos los sistemas examinados anteriormente, Zope, que es en realidad un servidor de aplicaciones, y Plone, un CMS basado en él, se encontraron muy completos, pero también muy difíciles de usar (al menos, para una persona que se aproxime por primera vez al lenguaje Python, que es el que se usa). Su extensión para uso como LMS puede ser una buena opción si ya se tiene experiencia en el uso de la plataforma. Por otro lado, tanto Moodle como Ilias ofrecen la posibilidad de programar *plugins* (o módulos que añaden funcionalidad al programa principal), y, de hecho, tienen módulos para lo indicado anteriormente, pero son poco flexibles en los tipos de documentos que se pueden añadir y, además, algunos de los módulos anteriores, en la práctica, no funcionan. En ambos casos, están más enfocados a la presentación de contenidos ya elaborados y a la evaluación del alumno a partir de ellos, que a la creación espontánea de nuevos contenidos, que es lo que pretendíamos nosotros en este proyecto.

Por eso, la elección final recayó en el CMS Drupal, que tiene la ventaja de estar desarrollado sobre una plataforma bien conocida (el sistema de gestión de bases de datos MySQL y el lenguaje de programación PHP), tener una base amplísima de *plugins* desarrollados (además de un modelo simple para desarrollar nuevos, en caso necesario), y una comunidad de usuarios considerable, a la que se puede acudir en caso necesario. El portal resultante se muestra en la ilustración 1. Sobre la instalación base de Drupal, se añadieron una serie de *plugins* para adaptarlo a

nuestras asignaturas, tales como book (para crear libros, que contendrían los apuntes de la asignatura) y wiki, para que los usuarios puedan crear y modificar wikis.

[Inicio](#) | [Teoría](#) | [Apuntes](#) | [Prácticas](#) | [Trabajos](#) | [Asignatura](#) | [Foro](#)

**¡melo**

- my account
- my blog
- view inbox (0)
- ▼ **Crear contenido**
  - Entrada en el blog
  - Hoja de apuntes
  - Imagen
  - Pregunta
  - Pregunta del día
  - Práctica
  - Página
  - Página de libro
  - Subir archivo
  - Tema del foro
  - Trabajo
- Mi espacio de trabajo
- Mis evaluaciones
- Desconectarse

**Benchmark asesino**

Submitted by *fergun*

---

Nota curiosa:

Si la práctica 6 la es

```
do{
  $i = $i+1;
}while($i<100);
```

Porque entonces el

Y si luego al idiota de

Que dura es la vida

---

**"Access Denied"**

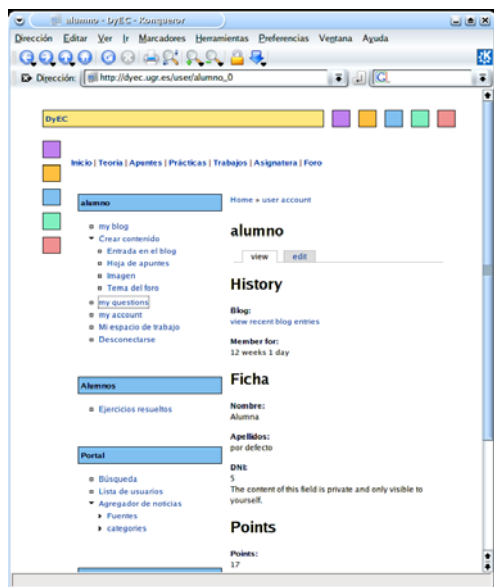
Submitted by *x3711*

---

estaba aqui haciendo

Ilustración 2: Área de trabajo del profesor. En la parte superior están los accesos rápidos a los apuntes (wiki para tomar apuntes en clase), y a otra serie de contenidos estáticos, mientras que a la izquierda hay diferentes opciones de creación de contenido, tales como páginas o páginas de un libro. La más habitual es la creación de entradas del diario o bitácora.

Al principio de las clases, se llevó a cabo un breve seminario para explicar a los alumnos como usarlo. En principio, tanto alumnos, como administradores, como profesores pueden crear contenido de tres tipos diferentes: entradas en la bitácora o diario, nuevos nodos de apuntes (que se implementan mediante un wiki), hebras en el foro aparte de comentarios a todos los nodos anteriores. El área de trabajo del profesor se muestra en la ilustración 2 y la del alumno en la ilustración 3.



*Ilustración 3: Área de trabajo del alumno. La funcionalidad a la que tiene acceso está limitada a crear apuntes, entradas en la bitácora, y hebras en el foro; el resto de los enlaces son de mantenimiento.*

En general, el tipo de contenido que se puede crear por parte de cada rol es totalmente configurable. Una plataforma de CMS como Drupal está más enfocada a un flujo de trabajo entre diferentes roles y, de ahí, a la página principal del portal flexible y configurable, de forma que, por ejemplo, se podían configurar alumnos con menos privilegios (digamos *alumnos de libre configuración*, o alumnos presenciales frente a alumnos virtuales), y, en general, permite regular de forma bastante precisa qué tipo de contenido se puede crear por parte de cada rol y quién puede verlo.

Durante el uso del sistema, se presentaron algunos problemas de mantenimiento del propio servidor, que hizo que se tuviera que establecer una serie de métodos de vigilancia de la carga, y se tuvieron que instalar módulos para mejorar la rapidez. Asimismo, se atendió a las solicitudes de los usuarios, en el sentido de añadir funcionalidades como el propio foro (que al principio no estaba previsto).

El uso del sistema se premió mediante una *nota de clase*, que comprendía una sexta parte de la

nota total de la asignatura. Con esta nota de clase se califica tanto la asistencia presencial, como la participación en los diferentes aspectos del portal. Por otro lado, el único contenido obligatorio del portal eran los ejercicios de autoevaluación, una serie de actividades planteadas a lo largo de los apuntes, que los alumnos pueden hacer y entregar a través de una entrada en su bitácora.

Por otro lado, en este proyecto hemos intentado que los alumnos usen el sistema desde la propia clase. Se anima a los alumnos a que se lleven los portátiles a clase, y se usa el *Aula Móvil Centrico* de la UGR<sup>2</sup> para que los alumnos que no dispongan de portátil puedan pedir prestado uno y usarlo durante la clase.

Las diferentes actividades en el portal se premian también con una puntuación, que permite luego establecer rankings y también asignar la nota de clase dependiendo de esas actividades. Se asignaban 5 puntos por entrada en el wiki (toma de apuntes), 2 por historia en la bitácora, y un punto por comentario y por fichero subido. Los resultados se reflejaban en un ranking, que se mostraba y comentaba en clase periódicamente.

A continuación expondremos los resultados obtenidos en esta experiencia.

### 3. Resultados

Para empezar, el portal está todavía en uso (a fecha de mayo de 2007, aunque los resultados son los disponibles a la fecha de entrega del trabajo, febrero 2007), y esperamos que los alumnos lo sigan usando más allá del fin de la asignatura, si así lo desean. El URL es <http://swecai.ugr.es>. Aparte de esto, el principal resultado, como sucede en estas nuevas experiencias, es si, efectivamente, los alumnos han usado el sistema, y han obtenido algo de él. Las estadísticas de uso, para la asignatura Diseño y Evaluación de Configuraciones, una optativa de 3º de Informática con un porcentaje alto (alrededor del 50%) de alumnos de libre configuración, se muestran en la tabla 1.

<sup>2</sup>Un aula de portátiles donada por Toshiba, a disposición del profesorado

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| Nodos totales                | 792 |
| Nodos publicados             | 789 |
| Ejercicios de autoevaluación | 34  |
| Comentarios                  | 621 |
| Usuarios                     | 75  |

Tabla 1: Estadísticas de uso del portal desde el momento de su inauguración, a principios de marzo de 2006, hasta el momento de la escritura de este artículo, el 31 de mayo de 2006. Las diferencias entre nodos totales y publicados se deben posiblemente a la existencia de borradores que no han sido publicados, pero se quedan en la base de datos

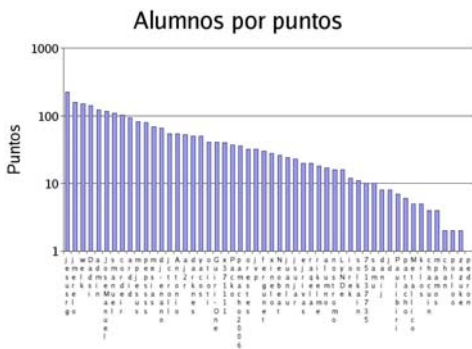


Ilustración 4: Ranking de usuarios por puntos, con escala vertical logarítmica. Curiosamente, siguen aproximadamente una ley de potencias, más concretamente una ley de Zipf.

Como se ve, la publicación de contenido ha sido bastante entusiasta, correspondiendo a cada alumno (72 de ellas, el resto de los usuarios del portal son los profesores, la administradora y alguna cuenta de prueba) unos 11 nodos (historias en bitácora o contenido de otro tipo: imágenes, hebras en el foro) y aproximadamente 9 comentarios. Evidentemente, el reparto de creación de contenido es bastante desigual. Si nos atenemos al ranking por puntos asignados por el portal, cuyo gráfico se muestra en la ilustración 4, como corresponde a una ley de potencias, la mayoría del contenido creado se concentra en unos cuantos usuarios. Mientras que la mediana está en 29 puntos, la media está en 45.6 puntos. Por esa razón no se puede decir que haya un *alumno medio* con respecto al uso del portal. Hay unos pocos que lo usan con entusiasmo (alrededor

del 10%), otro grupo mayor que aporta contenido con regularidad (un 20-30%), y el resto que aporta contenido esporádicamente.

En general, el contenido que aportan está relacionado con la asignatura, pero hay una cierta tendencia a hablar de las cosas relacionadas con la vida informática: derechos de autor, juegos, y también, en algunos casos, crónicas de eventos sucedidos en la escuela.

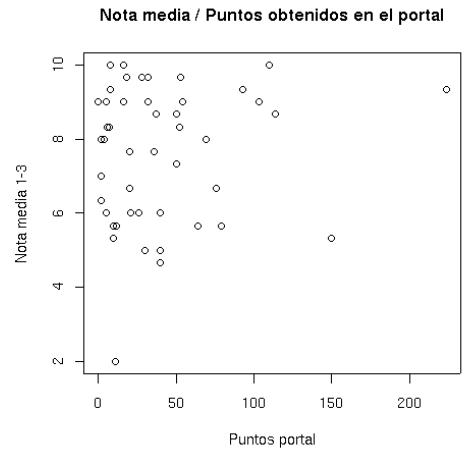
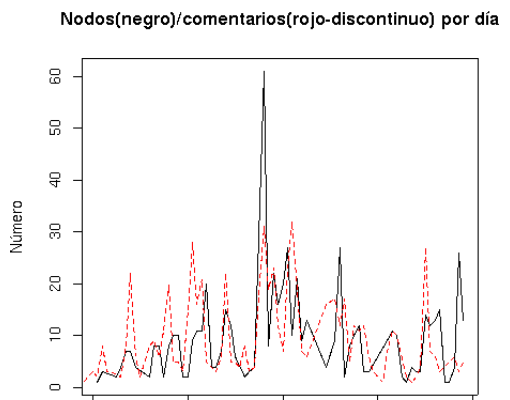


Ilustración 5: Puntuación en el portal frente a la nota media obtenida en las tres primeras prácticas por una parte de los alumnos.

Por otro lado, la participación en el portal a base de aportación de contenidos y comentarios ha sido más o menos continua a lo largo del tiempo, como se muestra en la ilustración 5. Hay una cierta correlación entre el número de nodos (historias o hebras en el foro) y el número de comentarios, como es natural, y también una cierta naturaleza cíclica, que concentra la actividad alrededor del martes, día en que tenía lugar la clase.



El impacto que ha tenido el uso del portal sobre la nota obtenida en la asignatura (si consideramos ésta, claro está, como el mejor indicador del aprendizaje de los alumnos en clase) es difícil de evaluar. Sin embargo, para una parte de los alumnos<sup>3</sup>, podemos trazar la puntuación obtenida en el portal frente a la nota obtenida en las prácticas, que se muestra en la ilustración 5. En general, los usuarios más entusiastas (puntuaciones mayores que 100), tienen una nota media por encima de 6.5. También en general, la mayoría de los usuarios identificados del portal (cuya participación, recordemos, es voluntaria) tienen una media por encima de 5 puntos (salvo tres usuarios); sin embargo, hay alumnos con una puntuación relativamente alta que tienen una nota media en prácticas baja; y, por el contrario, hay alumnos con un uso del portal bajo que tienen una nota media relativamente alta. En resumen, es difícil decir que la puntuación en el portal resulta un predictor de la nota en prácticas, aunque si es cierto para los casos que tienen una puntuación más alta, lo que nos obliga a buscar otros parámetros de uso que estén más relacionados con la nota, o visto de otra forma, a asignar un sistema de puntuación que esté más correlacionado con el desempeño que el alumno pueda tener en la asignatura.

Todas las clases a partir de la segunda han sido reflejadas en el wiki, que además incluye un nodo de FAQ (*Frequently Asked Questions*, preguntas frecuentemente preguntadas), enfocada sobre todo a resolver dudas relativas a la entrega del trabajo final que sirve para evaluar la asignatura. En general, las páginas del wiki, tal como observamos en otras experiencias [2], tienen una sola edición; por este motivo se dedicó una clase específicamente a crear una versión de los apuntes de cada día que fusionara lo escrito por cada uno de los tomadores de apuntes, lo limpiara, y aportara información adicional. Es difícil evaluar también el impacto que ha tenido el wiki sobre el aprendizaje de los alumnos.

Ninguna de las páginas del wiki aparece entre las páginas más visitadas, pero, de hecho, se visitan bastante, sobre todo hacia el final de la asignatura, cuando se quiere buscar una aclaración. En todo caso, el problema es que no hay una cultura que te

lleve a buscar por los recursos de la asignatura, en vez de, por ejemplo, hacer una pregunta en el foro, o directamente acudir a buscar al profesor para que explique directamente qué es lo que hay que hacer. En principio, pensamos que el uso se incrementará según sea más común este tipo de entornos para enseñanza presencial

#### 4. Conclusiones

La principal conclusión de este proyecto, que todavía se está desarrollando, es que si se van a usar diferentes medios de aportación de contenidos y de evaluación del alumnado (y del profesor), es mejor tenerlos centralizados en un portal, el *portal de una asignatura*. En general, este es el enfoque de los cursos de enseñanza virtual; en enseñanza presencial o mezclada (*blended*) la conclusión es la misma. Por otro lado, los LMS enfocados a enseñanza virtual son poco flexibles (en el sentido de que no tienen un interfaz de programación abierto para incorporar nuevas funcionalidades, en caso de que sea necesario), y es más conveniente usar un CMS flexible y libre, instalando los módulos necesarios para adaptarlo a un uso como sistema de gestión de aprendizaje, y desarrollando los módulos que sean necesarios.

En general, es complicado que los alumnos se interesen en el uso de este tipo de plataformas, sobre todo teniendo en cuenta que no puntúan, o no tanto como el resto de las actividades relacionadas con la asignatura. Sin embargo, forma parte de ese tipo de habilidades *transversales* que están más relacionados con la habilidad de comunicación que con el aprendizaje de técnicas informáticas específicas. En todo caso, la iniciativa parece haber sido bien recibida por los principales clientes de la misma.

En resumen, aunque la participación ha sido desigual, para los que asisten habitualmente a clase ha sido un estímulo más para aprender; y a los que asisten esporádicamente, les ha permitido estar en contacto con los compañeros y no perder contacto con la misma. Una de las modificaciones que se van a hacer en el futuro es crear nuevos roles, entre ellos el de *antiguo alumno*, que pueda, por ejemplo, actualizar la bitácora, o comentar en foros y bitácoras, pero sin tener acceso a la modificación de los apuntes (aunque esto tampoco sería una mala idea).

<sup>3</sup>Los alumnos usan un nick o alias en el portal, y hasta el momento de la calificación, no se les puede asociar a su identidad real.

Por otro lado, hay cosas que mejorar en el sistema, que se enfocarán como trabajo en el futuro. Una de ellas es ajustar bien el sistema de puntuaciones, de forma que se premie más, por ejemplo, la participación mediante ejercicios de autoevaluación, o la corrección de apuntes, más que la toma de apuntes. Quizás implantar algún sistema de *karma*, es decir, de puntuación *paritaria*, para que los alumnos puedan puntuar las historias y comentarios unos de otros.

Otra mejora al sistema será integrar el envío y recepción de prácticas y trabajos a través del mismo sistema; ahora mismo se sigue usando un sistema antiguo, alojado en otra base de datos y ordenador diferente.

Por otro lado, en cursos sucesivos se van a incorporar nuevas asignaturas al sistema, y ello planteará una serie de retos; principalmente para el flujo de trabajo, pero también para la medición y optimización de la carga del sistema. Finalmente, el sistema necesitará una serie de evaluaciones pedagógicas, de usabilidad, y de *satisfacción del cliente*. Trataremos de recolectar estadísticas sobre uso del mismo, y aplicar algoritmos de *data mining* para tratar de sacarle el máximo partido, como ya han hecho en la Universidad de Sevilla [3]. Pero el verdadero reto es posiblemente ver cómo se puede evaluar la eficacia en el aprendizaje de estas técnicas, cualitativamente, y, si es posible, cuantitativamente.

## 5. AGRADECIMIENTOS

Este proyecto está financiado en parte por el Vicerrectorado de Planificación, Calidad e Innovación Docente de la UGR, con el proyecto 06-03-17 y siguientes.

## 6. References

- [1] Rune Baggetun. Prácticas emergentes en la web y nuevas oportunidades educativas. *TELOS*, (67), Abril-Junio 2006. Disponible en <http://www.campusred.net/telos/articulocuaderno.asp?idarticulo=5&rev=67%V0.1-4>.
- [2] Juan Julián Merelo Guervós and Fernando Tricas García. Integración de wikis en una clase de informática: un paso más en la creación de comunidad. In Manuel Ortega Cantero, editor, *Actas I Simposio Nacional de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones en la Educación, SINTICE05*, Nuevos retos científicos y tecnológicos en Ingeniería Informática, pages 19–26. Thomson, Septiembre 2005.
- [3] CR Morales, SV Soto, and CH Martínez. Estado actual de la aplicación de la minería de datos a los sistemas de enseñanza basada en web. In *Actas de TAMIDA 2006, Taller sobre Minería de Datos*. Thomson-Paraninfo, 2005.