

## ARTÍCULO

# Wikis en docencia: una experiencia con WikiHaskell y StatMediaWiki

**Manuel Palomo Duarte**

manuel.palomo@uca.es

**Inmaculada Medina Bulo**

inmaculada.medina@uca.es

**Emilio José Rodríguez Posada**

emiliojose.rodriguez@uca.es

**Francisco Palomo Lozano**

francisco.palomo@uca.es

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad de Cádiz

Fecha de presentación: noviembre de 2010

Fecha de aceptación: julio de 2011

Fecha de publicación: enero de 2012

**Cita recomendada**

PALOMO, Manuel; MEDINA, Inmaculada; RODRÍGUEZ, Emilio José; PALOMO, Francisco (2012). «Wikis en docencia: una experiencia con WikiHaskell y StatMediaWiki» [artículo en línea]. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. Vol. 9, n.º 1, págs. 65-85 UOC. [Fecha de consulta: dd/mm/aa]. <<http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v9n1-palomo-medina-rodriguez-palomo/v9n1-palomo-medina-rodriguez-palomo>>  
ISSN 1698-580X

**Resumen**

En este artículo se presenta WikiHaskell, un proyecto basado en tecnologías wiki que se ha desarrollado en la titulación de Ingeniero en Informática de la Universidad de Cádiz. WikiHaskell es un wiki en el que los alumnos, organizados en grupos de tres, crean material complementario sobre bibliotecas del lenguaje de programación Haskell. El principal objetivo de este proyecto es incorporar al aula la creación de conocimiento libre, de manera que se consiga que los alumnos se conviertan en los verdaderos protagonistas de la asignatura. Para evaluar el wiki y, por tanto, el trabajo realizado por el alumnado se ha desarrollado StatMediaWiki, un sistema de análisis estadístico para wikis MediaWiki

que permite hacerlo de manera sencilla y transparente. StatMediaWiki genera un informe general del wiki y análisis individuales del trabajo desarrollado por cada usuario, por cada página y por cada categoría. Gracias al análisis de contribuciones de esta herramienta se han podido identificar varios perfiles de usuario según su distribución temporal en el curso. Del mismo modo, el análisis por categorías facilita la detección de determinadas situaciones dentro de un grupo, como por ejemplo, la ubicación de los alumnos líderes o la de los menos activos. Tanto el contenido del wiki como el código de StatMediaWiki son libres y accesibles públicamente.

### Palabras clave

aprendizaje colaborativo asistido por computador, wikis, medición en aprendizaje electrónico, software libre

## *Wikis in Teaching: An Experiment with WikiHaskell and StatMediaWiki*

### *Abstract*

*This article presents WikiHaskell, a project based on wiki technologies developed on the Computer Engineering degree course at the University of Cadiz. WikiHaskell is a wiki for which students, organised into groups of three, create complementary materials on Haskell programming language libraries. The main objective of this project is to introduce open knowledge creation into the classroom, thus turning the students into the true protagonists of the course subject. To assess the wiki and, therefore, the work done by the students, StatMediaWiki was developed. This is a statistical analysis system for MediaWiki wikis that allows such assessments to be performed both easily and transparently. StatMediaWiki generates an overall report of the wiki and individual analyses of the work done by user, by page and by category. In the experiment described, StatMediaWiki's analysis of the time distribution of the students' contributions allowed a range of user profiles to be identified. Likewise, by-category analysis allowed certain situations within a group to be detected, such as the identification of the lead students or the less active ones. Both the wiki content and the StatMediaWiki code are open source and publicly accessible.*

### *Keywords*

*computer-assisted collaborative learning, wikis, e-learning assessment, open-source software*

## 1. Introducción

Hace unos años, en la web había una clara e insalvable distinción entre creadores y consumidores de información. Sin embargo, las tecnologías web 2.0 han revolucionado este esquema. Dentro de ellas, la tecnología MediaWiki (Wikimedia Foundation, 2010) permite crear conocimiento de manera colaborativa con una sencillez inaudita: con la sola pulsación de un botón se puede pasar de ser un mero consumidor de información a autor de contenidos con un público potencial enorme. Baste como ejemplo Wikipedia, un proyecto realizado por voluntarios que ha provocado recientemente que Microsoft abandone la comercialización de su enciclopedia de pago Encarta (20 Minutos, 2010).

En las titulaciones de Ingeniería Informática de la Universidad de Cádiz (UCA) se están llevando a cabo varios proyectos educativos con tecnologías wiki (Palomo *et al.*, 2009). Existen otras iniciativas parecidas, como la descrita en Chao *et al.* (2007), pero con un nivel de automatización aún limitado (Dodero *et al.*, 2009). En este artículo nos centraremos en WikiHaskell, un wiki desarrollado por alumnos de la asignatura de Programación Funcional, una optativa de cuarto/quinto curso de la titulación de Ingeniero en Informática de la UCA. Este proyecto es accesible públicamente con licencia libre (OSLUCA, 2010b) y cuenta con el apoyo de la Oficina de Software Libre y Conocimiento Abierto de la UCA (OSLUCA) (OSLUCA, 2010a).

En el marco de este proyecto, como trabajo de clase, los alumnos documentan bibliotecas del lenguaje de programación Haskell. Para evaluar el wiki y, por tanto, el trabajo llevado a cabo por los alumnos se ha desarrollado un software de análisis estadístico de wikis, StatMediaWiki, con licencia libre (Rodríguez *et al.*, 2010). Este programa ofrece, en su versión 1.05, un análisis general del wiki, y análisis individuales por usuario, por página y por categoría.

El resto del documento se organiza de la siguiente forma: en la segunda sección se exponen los objetivos de la experiencia realizada. En la tercera sección se presenta StatMediaWiki, el sistema de análisis estadístico desarrollado para evaluar wikis MediaWiki. A continuación, la cuarta sección detalla la experiencia desarrollada con WikiHaskell. Por último, se ofrecen las conclusiones sobre nuestra experiencia y las referencias empleadas.

## 2. Objetivo

El principal objetivo de este proyecto es incorporar al aula la creación de conocimiento libre, de manera que se consiga que los alumnos se conviertan en participantes activos de la asignatura, tanto en clase como fuera de ella (Ebner *et al.*, 2008). Para ello se crean, en grupos de tres alumnos seleccionados aleatoriamente, materiales complementarios a los proporcionados en clase para la asignatura Programación Funcional, una optativa de cuarto/quinto curso de la titulación de Ingeniero en Informática de la UCA.

Esta asignatura introduce la programación funcional, un paradigma de programación novedoso para el alumno, que ha estudiado previamente el paradigma imperativo y el orientado a objetos. Supone aprender una nueva forma de enfocar y resolver problemas que genera soluciones generales, elegantes y más fáciles de verificar. Pensamos que mediante las actividades implicadas en el proyecto presentado en este artículo se facilita la adquisición de esta nueva forma de enfocar y resolver problemas.

En nuestra experiencia, este enfoque favorece que se adquieran determinadas competencias, como las de expresión escrita, autoaprendizaje, trabajo en grupo o análisis crítico, a la vez que incrementa la motivación, algo que también ha sido observado por otros autores (Wheeler *et al.*, 2008; Cole, 2009). Los estudiantes comprenden mejor las dificultades que conlleva la redacción de documentación técnica de calidad y el profesor cuenta con una herramienta valiosa para observar su progreso y, en particular, cuáles son las materias que presentan una mayor dificultad para el alumno y dónde se producen confusiones o lagunas en los conceptos y técnicas que estos deben dominar.

Entre las competencias que se trabajan en este proyecto destacamos:

- **Adaptación al cambio** empleo de tecnologías de última generación.
- **Aprendizaje.** Utilización de nuevas herramientas y evaluación de su empleo por los alumnos.
- **Innovación.** Publicación del conocimiento generado. Esto hace que el trabajo de los alumnos no sea una simple práctica de clase, sino que pueda ser revisado y aprovechado por sus compañeros.
- **Trabajo en equipo.** Para realizar su trabajo, los alumnos tienen que llegar a un consenso sobre qué incluir en el wiki. Además, saben que ese trabajo puede ser revisado por pares (sus compañeros).

Por otro lado, creemos que esta experiencia tiene diversas vertientes de interés y algunos aspectos que inciden muy positivamente en la difusión de las acciones desarrolladas:

- **Creación de conocimiento.** Con las tecnologías wiki se crean apuntes en español sobre bibliotecas disponibles en Haskell, llenando un hueco existente en recursos libres en español en esta área. De hecho, uno de los objetivos principales es que sirva de complemento al wiki en español que está actualmente disponible sobre Haskell, que no tiene apenas contenido relacionado con el manejo de las múltiples bibliotecas existentes que se pueden usar con el lenguaje.
- **Visibilidad.** Se usan sistemas accesibles desde internet. Esto permitirá que el conocimiento generado no se quede en el ámbito del aula, estando disponible en cualquier momento para toda la comunidad interesada (en nuestro caso, ingenieros informáticos, principalmente).
- **Colaboración entre el alumnado.** Tras un corto periodo de aprendizaje en el uso de las herramientas, estas tecnologías permiten a los alumnos colaborar de manera asíncrona y distribuida. Cada alumno puede realizar su trabajo donde desee y adecuándose a su horario (algo muy valorado por ellos).

Además, al trabajar con tecnologías abiertas es fácil seguir los avances y resultados del proyecto empleando herramientas específicas que han sido especialmente diseñadas para tal fin. Para esta experiencia se ha usado el software para wikis MediaWiki y el sistema de análisis StatMediaWiki.

### 3. Análisis de wikis con StatMediaWiki

La tecnología libre MediaWiki es la que usan actualmente la mayoría de los wikis libres. Está basada en PHP y permite conexiones con bases de datos MySQL y PostgreSQL. Entre los wikis que la usan se incluyen Wikipedia y sus proyectos hermanos (como Wiktionary, Wikibooks, Wikisource, etc.), para los que fue concebida originalmente. Esta tecnología fue creada por Lee Daniel Crocker (Bo y Ward, 2001) y actualmente es mantenida por empleados de la Fundación Wikimedia y algunos voluntarios. Dada la difusión de este proyecto, la interfaz está total o parcialmente traducida a más de 200 idio-

mas (Varios autores, 2010a). Además, a medida que se populariza el software, existen cada vez más extensiones que añaden nuevas funciones al sistema, como web semántica, gestión de acceso de usuarios, etc. (Varios autores, 2010b).

Además, la filosofía abierta y la comunidad que se generan entorno al uso de esta tecnología han dado lugar a la realización de múltiples estudios y al desarrollo de nuevas herramientas. Por ejemplo, en su tesis doctoral *Wikipedia: A quantitative analysis* (Ortega, 2009), Felipe Ortega presenta un análisis de las 10 mayores versiones de Wikipedia. También existen herramientas que revierten vandalismos en MediaWiki (Potthast *et al.*, 2010), como AVBOT (Rodríguez, 2010), un sistema antivandalismos para la versión española de la Wikipedia que resultó galardonado con el premio al Mejor Proyecto Comunitario en el III Concurso Universitario de Software Libre (Varios autores, 2010c).

Para facilitar el seguimiento y la evaluación del trabajo del alumnado en WikiHaskell se ha desarrollado una herramienta de análisis estadístico de wikis basados en MediaWiki: StatMediaWiki. Este sistema está disponible para su descarga gratuita con licencia libre (Rodríguez *et al.*, 2010). Similar a aplicaciones como StatSVN o CVSanaly (Robles *et al.*, 2004), pero adaptado a wikis, permite observar la actividad de los usuarios y los progresos en los contenidos que se generan. Del mismo modo, facilita el diseño de métricas para determinar quiénes contribuyen al wiki y en qué medida. El empleo de wikis para su evaluación y diseño ha sido abordado en trabajos recientes (Judd *et al.*, 2010; Wang, 2009), aunque también destacan los enfoques de De Pedro (2007) y Trentin (2008).

El análisis generado por StatMediaWiki 1.05 muestra, en primer lugar, un resumen global con el número de páginas, ediciones totales y número de usuarios y de ficheros subidos. A continuación, se detalla la evolución del wiki a lo largo del tiempo con unas gráficas que permiten ver el número de bytes añadidos (fig. 1) y la actividad general según la hora del día y el día de la semana.

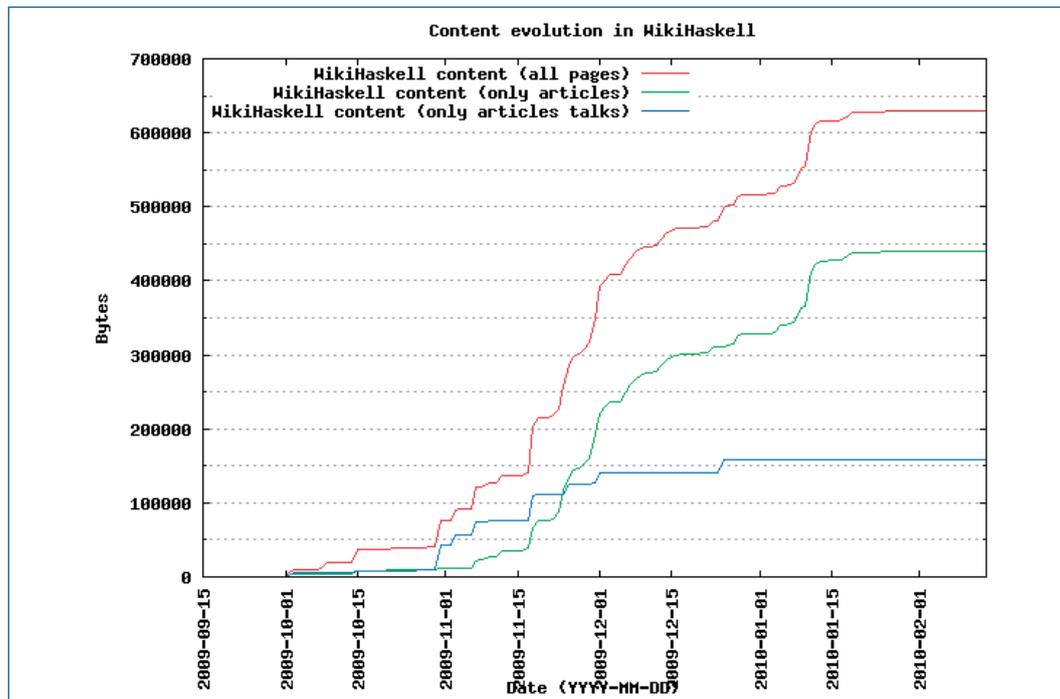


Figura 1: Evolución del tamaño de WikiHaskell.

Posteriormente, unas tablas proporcionan un listado de los usuarios que han trabajado en el wiki ordenados por modificaciones realizadas, con el número de bytes añadidos y la cantidad de ficheros subidos. Un ranking de páginas más editadas permite ver qué contenidos han sufrido más modificaciones y revisiones (tabla 1). También, es posible observar qué palabras clave se han utilizado en mayor medida durante las ediciones del wiki (nube de *tags*).

Además, el análisis que proporciona la herramienta no solo ofrece una visión general, sino que permite ver, usuario a usuario, cuál ha sido el progreso de este a lo largo del tiempo, el contenido añadido, las horas y días de la semana en las que más se ha trabajado, las páginas en las que se han realizado más modificaciones y una galería con las imágenes aportadas al wiki.

Por último, en cuanto al análisis por páginas, se muestra un informe por página similar al de usuario, con su progreso a lo largo del tiempo, el contenido añadido, las horas y días de la semana en las que más se ha trabajado, los usuarios que han realizado más modificaciones y la nube de *tags*. La información mostrada por páginas agrupadas por categorías es idéntica a esta última, pero con un ranking de páginas que pertenecen a la misma.

N.º	Usuario	Ediciones totales	Ediciones en artículos	Bytes añadidos	Bytes añadidos en artículos	Ficheros
1	Alumno1	175 (11,78%)	87 (7,75%)	209.882 (30,31%)	26.017 (5,51%)	0
2	Alumno2	129 (8,68%)	54 (4,81%)	12.668 (1,83%)	8.390 (1,78%)	0
3	Alumno3	75 (5,05%)	49 (4,37%)	39.309 (5,68%)	32.997 (6,99%)	1
4	Alumno4	63 (4,24%)	54 (4,81%)	28.478 (4,11%)	27.219 (5,76%)	2
5	Alumno5	62 (4,17%)	61 (5,44%)	15.185 (2,19%)	14.851 (3,14%)	0
6	Alumno6	54 (3,63%)	27 (2,41%)	31.382 (4,53%)	26.789 (5,67%)	0
7	Alumno7	51 (3,43%)	41 (3,65%)	19.058 (2,75%)	18.683 (3,96%)	9
8	Alumno8	50 (3,36%)	49 (4,37%)	23.145 (3,34%)	23.109 (4,89%)	0
9	Alumno9	49 (3,30%)	47 (4,19%)	5.614 (0,81%)	5.525 (1,17%)	0
10	Alumno10	38 (2,56%)	37 (3,30%)	11.854 (1,71%)	11.292 (2,39%)	0
	Subtotal	746 (50,20%)	506 (45,10%)	396.575 (57,27%)	194.872 (41,27%)	12

Tabla 1: Ranking de usuarios de WikiHaskell.

StatMediaWiki se ha empleado en el análisis de WikiHaskell, como apoyo para la evaluación de los alumnos, obteniendo resultados bastante satisfactorios, que serán concretados en la próxima sección. Dados los buenos resultados obtenidos al aplicar StatMediaWiki a WikiHaskell, creemos que también sería interesante ampliarlo para su utilización en otros campos, como el análisis de wikis públicos o la evaluación de competencias (Dodero *et al.*, 2009).

## 4. WikiHaskell

El desarrollo del proyecto WikiHaskell se encuadra dentro del Proyecto de innovación educativa universitaria para el personal docente e investigador, titulado «Empleo de tecnologías colaborativas web 2.0 para fomentar el trabajo en equipo del alumnado», de la UCA (Universidad de Cádiz, 2009).

### 4.1. Desarrollo

Durante el desarrollo de la asignatura, el alumno sigue una evaluación continua a través de la realización y la superación de las siguientes tareas y actividades de obligado cumplimiento:

1. Pruebas individuales presenciales de control escritas. Suponen el 30% de la nota de la evaluación final.
2. Resolución de ejercicios: desarrollo de funciones (ejercicios de programación mediante ordenador y escritos sobre papel). Representan el 25% de la nota final.
3. Realización de trabajos: desarrollo de materiales complementarios a los proporcionados en clase en WikiHaskell y elaboración de críticas y resúmenes sobre artículos y conferencias. En total suman el 35% de la nota final (25% para el desarrollo de materiales complementarios en WikiHaskell).
4. Generación de dudas y selección de las más útiles y frecuentes (DUF). La generación de este DUF también se hace dentro de WikiHaskell y supone un 10% de la nota final.

Para el desarrollo de WikiHaskell, se dividió al alumnado en grupos de tres seleccionados de forma aleatoria para conseguir simular, dentro de nuestras limitaciones, lo que ocurre en la vida laboral: hay que trabajar en un equipo cuyos integrantes normalmente no puedes elegir.

Cada grupo selecciona, entre las bibliotecas disponibles en el lenguaje Haskell, la que va a usar para generar los materiales complementarios. Durante este curso se han documentado GHC6-Network, la biblioteca gráfica Gtk2Hs, la biblioteca astar, HOMMAGE, la biblioteca IO, la biblioteca libSDL, el paquete gnuplot, la biblioteca de empaquetamiento Cabal, las pruebas unitarias para Haskell, la biblioteca HPDF, la biblioteca HDBC, la biblioteca C Math y RSA-Haskell.

Además, cada grupo realiza presentaciones periódicas en clase en las que explican el estado actual de su trabajo con WikiHaskell, sus últimos avances y los problemas encontrados. Esto permite conocer la opinión de los alumnos sobre las técnicas de trabajo utilizadas y su progreso en el proyecto. Es imprescindible para la evaluación positiva que los integrantes del grupo vayan rotando, de manera que cada presentación periódica la realice un componente distinto.

También son requisitos indispensables:

- Asistencia sistemática a las sesiones que traten sobre WikiHaskell.
- Trabajo individual y en grupo. Cada alumno debe hacer de forma individual y en grupo aportaciones a WikiHaskell, tanto en el DUF como en los materiales complementarios.

- Seguimiento continuo y planificado. Se valora positivamente que las aportaciones a WikiHaskell se hagan de forma continua. Con esto se fomenta que el alumnado trabaje de forma continua y no lo deje todo para el final.
- Evaluación por pares. Se exige el seguimiento y evaluación de los trabajos realizados por otros compañeros.
- Realización y entrega de las actividades en las fechas fijadas.

En cuanto a los criterios de evaluación se tienen en cuenta:

- Adecuación a los principios del paradigma de la programación funcional.
- Adecuación a estándares y a especificaciones.
- Eficiencia en la ejecución de los programas realizados.
- Organización, claridad, elegancia y corrección de las soluciones presentadas.
- Participación e implicación.
- Corrección ortográfica y gramatical.

## 4.2. Análisis realizado de los datos de WikiHaskell

En la investigación llevada a cabo se realizó el siguiente análisis de los datos de WikiHaskell:

- La actividad de los usuarios: quiénes contribuyen al wiki y en qué medida, según las modificaciones que han realizado, los bytes que han añadido y la cantidad de ficheros subidos a lo largo del tiempo.
- El progreso en los contenidos del wiki: páginas más editadas que permiten ver qué contenidos han sufrido más modificaciones y revisiones, número total de páginas generadas, ediciones así como ficheros e imágenes subidos.
- La actividad general en el wiki según la hora del día y el día de la semana.
- Las palabras clave que se han utilizado en mayor medida durante las ediciones al wiki (nube de tags).

Todo el análisis se ha realizado utilizando StatMediaWiki, que de manera automática proporciona los resultados que se presentan en la siguiente sección. Los datos utilizados corresponden a los obtenidos en el periodo de tiempo que va desde octubre de 2009 a febrero de 2010, coincidiendo con el periodo de tiempo en el que se impartía la asignatura de Programación Funcional.

StatMediaWiki no sólo fue utilizado al final del curso para obtener los resultados finales (que se presentan a continuación), sino que también se utilizó durante el desarrollo de la asignatura. Esto permitió llevar un seguimiento bastante minucioso del progreso tanto del wiki como de los alumnos, así como realizar acciones correctivas para el buen funcionamiento de la asignatura y, en definitiva, de la propia experiencia.

### 4.3. Resultados

Este proyecto se ha desarrollado en el primer cuatrimestre del curso 2009-2010. Los resultados han sido muy positivos. A pesar de tener un número significativo de alumnos (en concreto 46, de los cuales 40 se involucraron en el proyecto), todos han rendido a un nivel bastante alto, especialmente en cuanto a su trabajo con WikiHaskell. De hecho, de los 46 alumnos iniciales, han aprobado los 40 que se han involucrado en el proyecto, ha habido 4 no presentados y solo dos suspensos.

Aplicando StatMediaWiki las cifras obtenidas nos indican que se han realizado 1.486 modificaciones con un total de 695.745 bytes, de las cuales 1.122 se han producido en 44 páginas (el resto son principalmente en páginas de discusión sobre bibliotecas de Haskell). Porcentualmente esto indica que cada alumno ha realizado una media de algo más de 32 aportaciones al wiki con un total de 15.124 bytes por alumno. También es curioso observar que el conjunto de los 10 alumnos que más aportaciones han realizado (que son algo más del 20% de la clase) suman alrededor del 50% de las aportaciones al wiki, lo que demuestra que por lo general la participación ha estado bastante distribuida (StatMediaWiki, 2009).

Además, gracias a las gráficas generadas por StatMediaWiki, se han podido identificar cinco perfiles de alumnos:

- Perfil *continuo*: lo consideramos el perfil óptimo. El alumno va haciendo aportaciones de forma continua durante todo el desarrollo del trabajo. Solo 3 de los alumnos han cumplido este perfil (por ejemplo el alumno de la figura 2).
- Perfil *en escalón*: también es un perfil bueno. El alumno va haciendo aportaciones de forma continua aunque algo intermitente. De todos los alumnos 16 han seguido este perfil (por ejemplo el alumno de la figura 3).
- Perfil *pico al principio*: este es el perfil del abandono, ya que lo siguen alumnos que solo realizaron aportaciones al principio pero que después abandonaron el trabajo y la asignatura. Solo 4 alumnos siguen este perfil (por ejemplo el alumno de la figura 4).
- Perfil *pico a mitad*: junto con el perfil en escalón, este es el que más han seguido los alumnos, 17 en total. En este caso, la mayor parte del trabajo se realiza a mitad del periodo de desarrollo (por ejemplo el alumno de la figura 5).
- Perfil *pico al final*: este es el perfil del alumno que deja el trabajo para última hora. Solo 6 de los alumnos cumplieron este perfil.

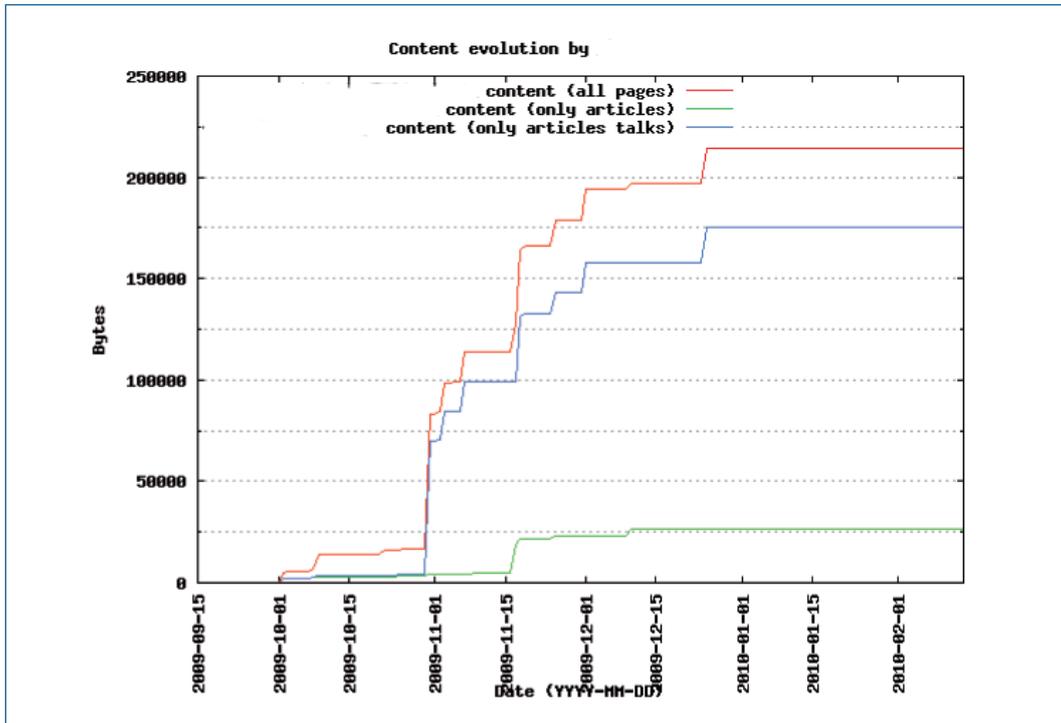


Figura 2: Ejemplo de perfil continuo

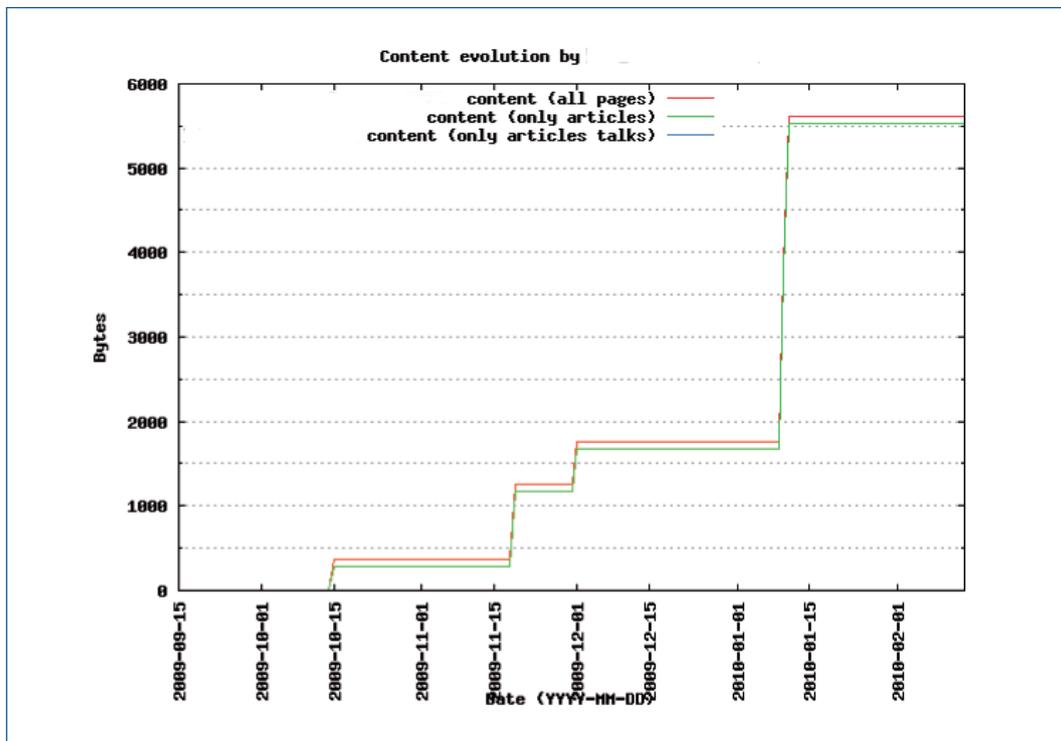


Figura 3: Ejemplo de perfil en escalón

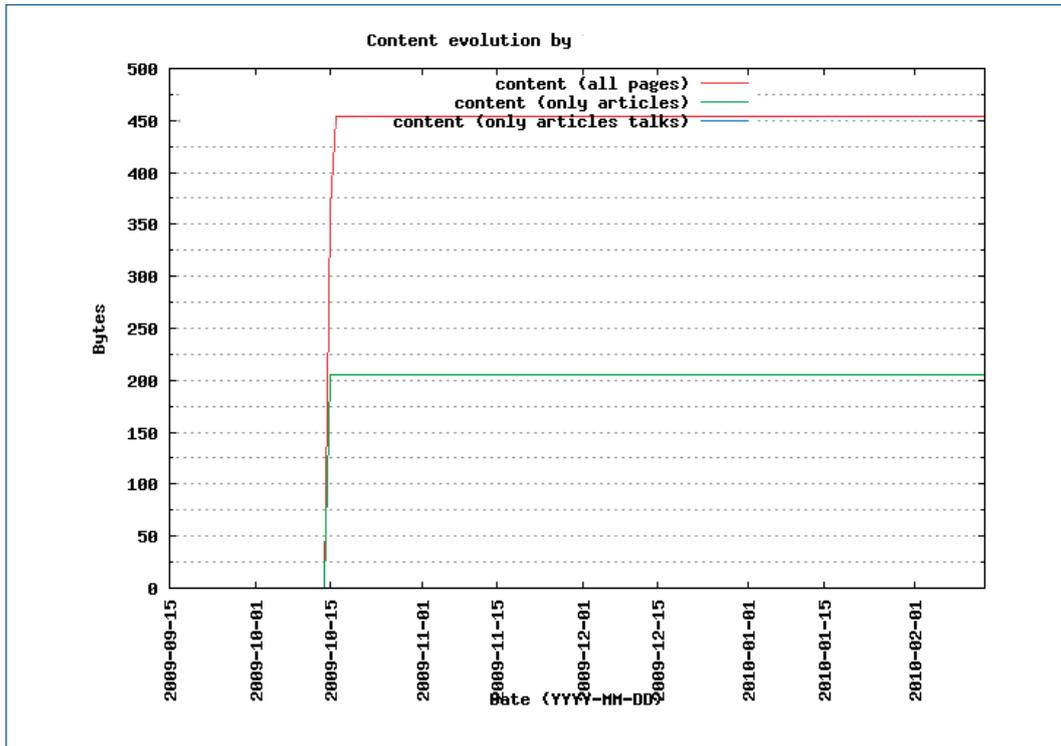


Figura 4: Ejemplo de perfil pico al principio.

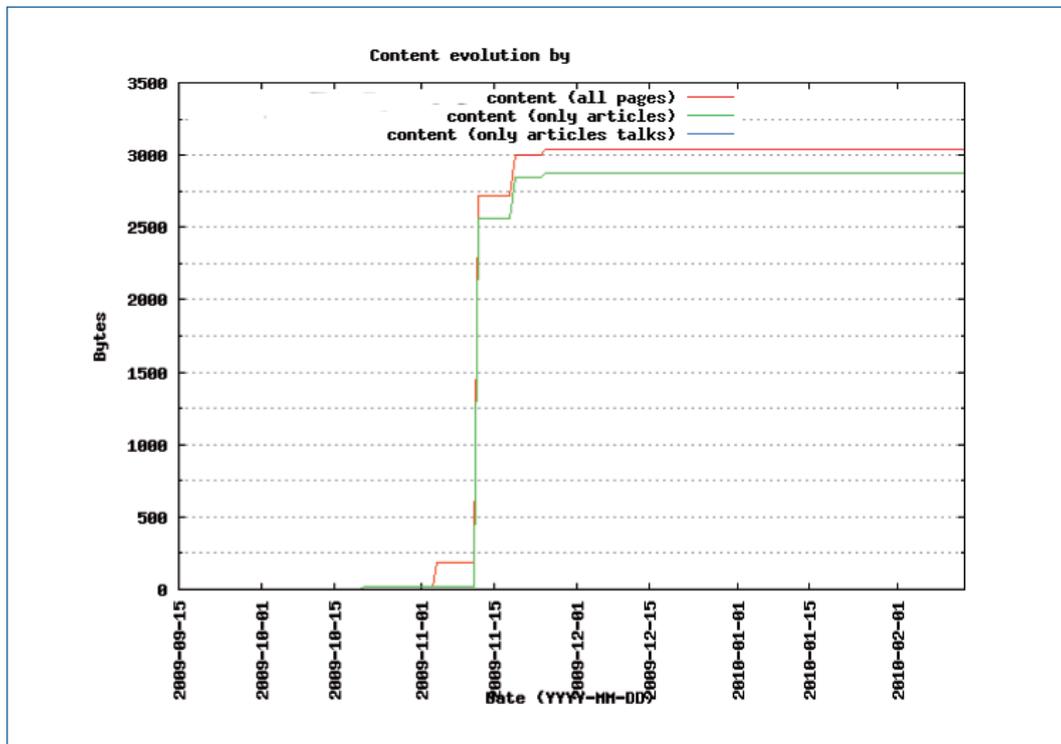


Figura 5: Ejemplo de perfil pico a mitad.

Además, también se han obtenido datos sobre las horas y los días de la semana en que más trabajan. A grandes rasgos, han trabajado más los días entre semana, ya que los fines de semana apenas se han hecho aportaciones. En cuanto a las horas, la dedicación es bastante variable aunque suelen trabajar más por las mañanas (es lógico, ya que las clases presenciales las tienen en horario de tarde).

Dado que es una actividad evaluable en clase y que cuenta en la nota final, el wiki solo permite que los alumnos de la asignatura puedan hacer modificaciones. Sin embargo, el contenido sí es públicamente accesible en Medina.

En una encuesta anónima que se realizó al alumnado tras terminar la asignatura, y que respondieron 24 alumnos, se obtuvieron los siguientes resultados (tabla 2), donde el rango de respuesta era de 0 (poco) a 5 (mucho):

<i>Pregunta</i>	<i>Media</i>
Opinión sobre el uso del wiki libre con acceso público en docencia	4,5
Desarrollo del trabajo en el wiki (grupos de tres alumnos, organización y revisiones, etc.)	3,83
Dificultad para usar el wiki	2,54
Peso del trabajo en el wiki en la nota final de la asignatura	3,67
Valoración general de la asignatura	4,13

Tabla 2: Encuesta final del curso.

Como se puede observar, la satisfacción de los alumnos con el uso del wiki libre con acceso público en docencia fue muy alta, siendo de 4,5 en una escala de 0 a 5. De hecho, se mantuvieron muy motivados e involucrados en el proyecto durante todo el desarrollo de la experiencia. En cuanto al desarrollo del trabajo, también se mostraron satisfechos, aunque en determinados momentos acusaron la carga de trabajo adicional. El uso del wiki no presentó dificultad alguna para la mayoría de los estudiantes, aunque hubo un pequeño grupo que sí tuvo al principio algunos problemas por la falta de familiaridad con esta tecnología. Por otro lado, la mayoría de los alumnos estuvieron de acuerdo con el peso asignado al trabajo en el wiki en la nota final de la asignatura. Por último, la valoración general de la asignatura también fue muy positiva, siendo de 4,13 en una escala de 0 a 5.

Además en la encuesta de satisfacción realizada por la unidad de calidad de la Universidad de Cádiz, la asignatura obtuvo la puntuación de 4,2 en una escala de 0 a 5, situándose por encima de la media obtenida por las asignaturas del departamento, la titulación y la universidad.

#### 4.4. Análisis por categorías

Tras la realización de la experiencia, se ha ampliado StatMediaWiki, incluyendo análisis por categorías, una de las características deseadas en su versión 1.05 (Rodríguez *et al.*, 2010). De este modo, se facilita el análisis de grupos de páginas que el próximo curso formarán parte de los proyectos de los grupos de alumnos.

En MediaWiki, una categoría es un grupo de artículos relacionados que tratan de un mismo tema. Un artículo puede formar parte de tantas categorías como se estime oportuno. Por ejemplo, una entrada en Wikipedia sobre «educación primaria» puede incluirse en las categorías *educación infantil* y *sistema educativo español*. Del mismo modo, una categoría puede formar parte de otras, convirtiéndose en una de sus subcategorías. Siguiendo con el ejemplo, *sistema educativo español* puede formar una subcategoría de *sistemas educativos en Europa*.

Los informes por categoría permiten seguir el trabajo realizado por un grupo de usuarios sobre el conjunto de páginas del wiki, de acuerdo con la naturaleza interrelacionada de la información. En particular, estos informes comienzan con diferentes estadísticas sobre la categoría: número de páginas, número de ediciones, número de usuarios que han participado en las mismas, número de bytes, etc. Luego, se incluyen los mismos diagramas de evolución de contenido y de actividad que en un informe normal de página, pero agregando la información de todas las páginas de la categoría. Finalmente, aparecen la lista de usuarios más activos, la de páginas más visitadas y la nube de etiquetas.

En WikiHaskell, cada grupo de estudiantes tuvo que trabajar en un tema concreto de la programación funcional, por lo tanto, podían dividir su trabajo en distintas páginas del wiki, todas pertenecientes a la misma categoría. De esta forma, su trabajo puede analizarse más fácilmente empleando gráficos por categoría de StatMediaWiki. En concreto, cinco de los 14 grupos dividieron su trabajo en más de una página.

El uso de análisis por categorías de StatMediaWiki ayuda, entre otros fines, a detectar a los líderes de cada grupo. Esto se observa claramente, por ejemplo, en los diagramas de evolución de contenidos de los distintos estudiantes de la categoría *libSDL* (figura 6). La figura 7 muestra la evolución del contenido generado por su líder. Cuando se compara con los otros dos miembros del grupo (figuras 8 y 9), podemos ver que el líder empezó a trabajar antes que los otros dos. En el eje vertical de los

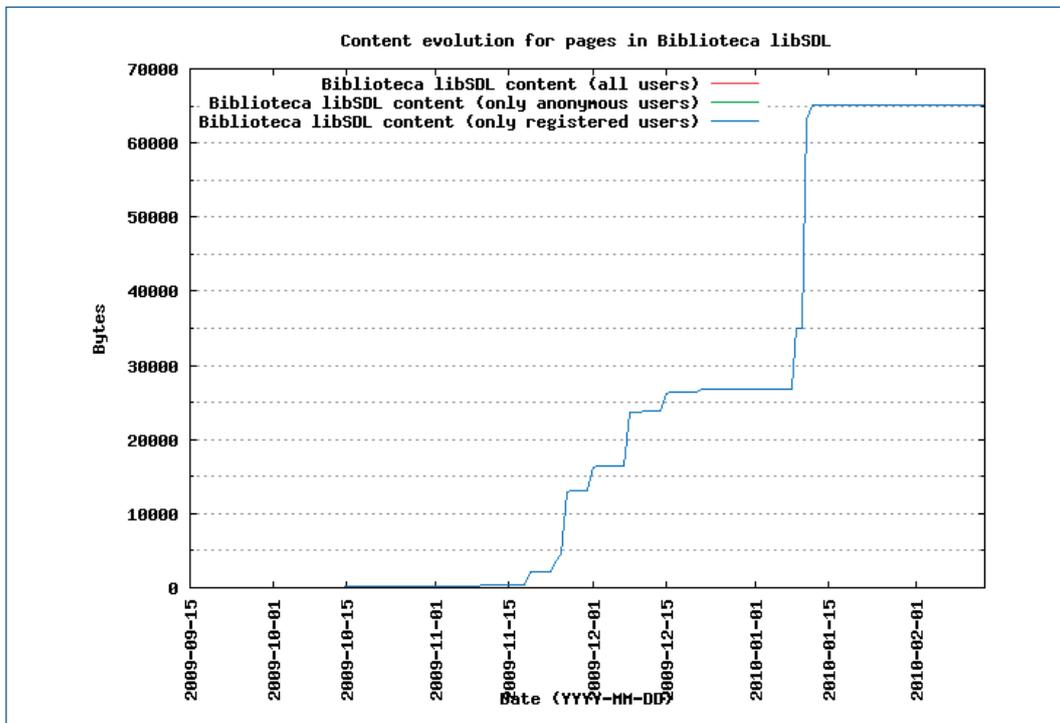


Figura 6: Evolución del contenido de la categoría libSDL.

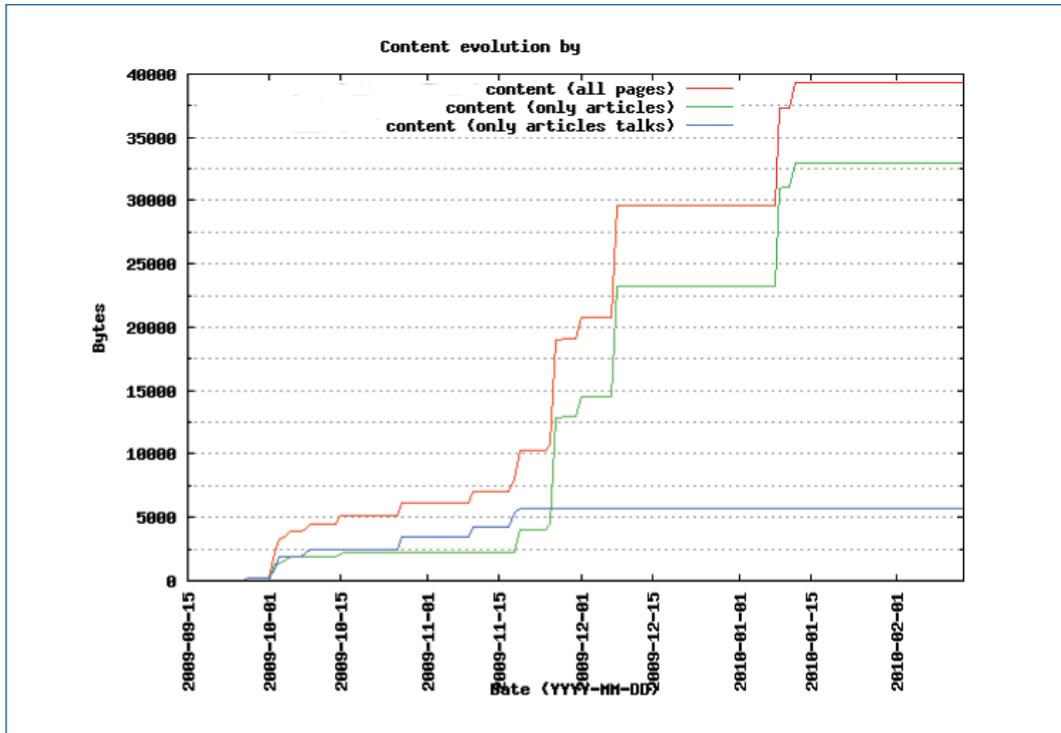


Figura 7: Evolución del contenido generado por el líder.

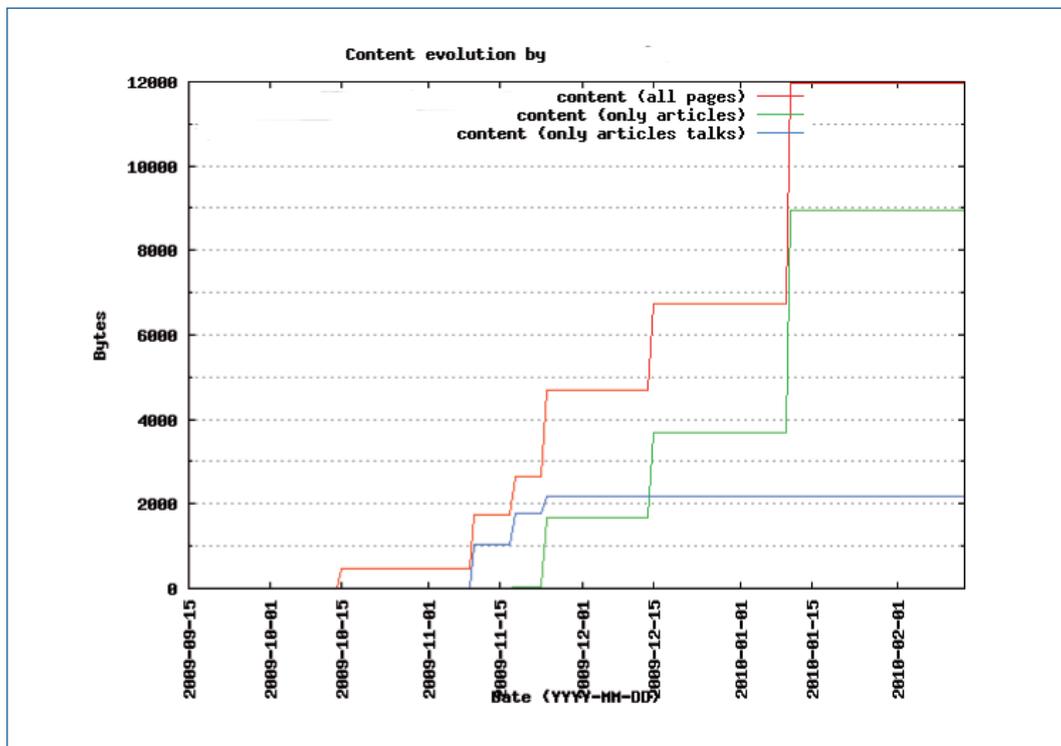


Figura 8: Evolución del contenido generado por el usuario 1.

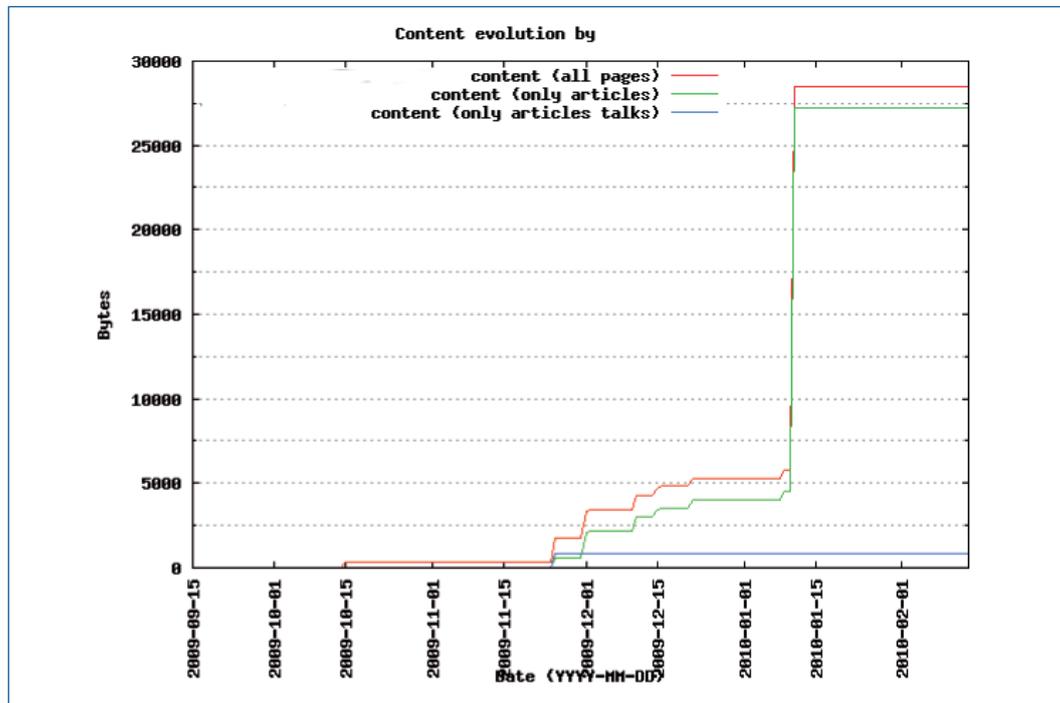


Figura 9: Evolución del contenido generado por el usuario 2.

diagramas (o en la clasificación de usuarios en la categoría) se aprecia que la cantidad total de bytes de las contribuciones del líder es mayor que la del resto de los contribuyentes.

Dado que el software MediaWiki no almacena las páginas que han pertenecido a una categoría a lo largo del tiempo, el informe se hace con las páginas que pertenecen actualmente a cada categoría. Esto puede llevar a pensar que un alumno puede falsear los datos del esfuerzo de un grupo añadiendo páginas a su categoría. Sin embargo, aunque es cierto que si se añade una página de tamaño medio a una categoría, el tamaño de su contenido se incrementa significativamente, también lo es, a la vez, que el porcentaje de las contribuciones de los autores a la categoría más amplia decrece en proporción. No obstante, dicha situación no se ha producido a lo largo de la experiencia desarrollada.

## 5. Conclusiones y trabajo futuro

En este artículo hemos presentado WikiHaskell, un proyecto que usa tecnologías wiki en la asignatura Programación Funcional de la titulación de Ingeniería en Informática de la UCA. Aunque esta iniciativa está centrada en la ingeniería informática entendemos que esta experiencia es adaptable a otras ramas del conocimiento, como se discutió en las Jornadas de Conocimiento Libre y Web 2.0 2009 organizadas por la OSLUCA en la Escuela Superior de Ingeniería de Cádiz (OSCUA, 2009).

Nuestra experiencia muestra que estas tecnologías facilitan la detección de problemas en el aprendizaje de alumnos, en el trabajo interno de grupos, etc. Gracias al uso de una herramienta automática como StatMediaWiki se evitan muchas tareas repetitivas a la vez que se «arroja» luz sobre el trabajo realizado por los alumnos permitiendo evaluarlos de manera sencilla y transparente. Usando-

lo, hemos podido identificar varios perfiles de trabajo de los alumnos a lo largo de la asignatura. Cruzando esta información con su rendimiento académico podremos detectar, en los próximos cursos, aquellos alumnos proclives a abandonar la asignatura, lo que nos permitirá centrar en ellos nuestros esfuerzos. Igualmente, también se obtienen otros datos de interés como los días de la semana y las horas del día en que más trabajan, la distribución del trabajo por alumno o por páginas (individuales o agregadas por categorías), etc.

Por otro lado, los alumnos ven con muy buenos ojos la participación en este tipo de iniciativas en las que son protagonistas (Álvarez *et al.*, 2009; Recio-Quijano *et al.*, 2010). Creemos que usando tecnologías que les resulten cómodas y cercanas, y estableciendo un sistema de trabajo que sea flexible pero les obligue a rendir cuentas, su implicación, satisfacción y rendimiento académico pueden ser muy altos.

En las titulaciones de Ingeniería Informática de la Universidad de Cádiz (UCA) se están llevando a cabo varios proyectos educativos con tecnologías wiki (Palomo *et al.*, 2010). Su empleo para evaluación y su diseño han sido abordados en trabajos previos (De Pedro, 2007; Trentin, 2008). Pero aunque existen otras experiencias similares (Judd *et al.*, 2010; Wang, 2009), no únicamente en enseñanzas técnicas (Chao *et al.*, 2007; Varios autores, 2009a; Varios autores, 2009b), estas presentan un nivel de automatización aún limitado (Dodero *et al.*, 2009). La propia Fundación Wikimedia está desarrollando, en 2010-2011, un programa para que alumnos de universidades de EE.UU. mejoren los artículos de Wikipedia en inglés como parte del plan de estudios, aunque sus resultados son muy preliminares (Varios autores, 2011).

Por último destacamos la importancia para la comunidad hispana de WikiHaskell de disponer de documentación libre de calidad en español gracias a este tipo de experiencias.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el Proyecto de innovación educativa universitaria para el personal docente e investigador, «Empleo de tecnologías colaborativas web 2.0 para fomentar el trabajo en equipo del alumnado» (PIE-101), convocatoria 2009 de la Universidad de Cádiz.

## Bibliografía

20 Minutos (2010). «La Encarta sucumbe ante la Wikipedia» [en línea]. [Fecha de consulta: 27 de octubre de 2010].

<<http://www.20minutos.es/noticia/460388/0/wikipedia/encarta/enciclopedia>>

ÁLVAREZ, Alejandro; PALOMO, Manuel; RODRÍGUEZ, Rafael (2009). «Experiencias en la aplicación de técnicas y herramientas de desarrollo colaborativo de software en una asignatura basada en proyectos». *Actas del XVII Congreso de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas*, págs. 1-11.

BO, Leuf; WARD, Cunningham (2001). *The Wiki Way: Quick Collaboration on the Web*. Addison-Wesley Professional. 1a edición.

CHAO, Joseph T.; PARKER, Kevin R. (2007). «Wiki as a teaching tool». *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects*. Vol. 3, págs. 57-72.

- COLE, Melissa (2009). «Using wiki technology to support student engagement: Lessons from the trenches». *Journal of Computers & Education*. Vol. 52, págs. 141-146.
- DE PEDRO, Xavier (2007). «New method using Wikis and forums to evaluate individual contributions in cooperative work while promoting experiential learning: Results from preliminary experience». *Proceedings of the International Symposium on Wikis*. ACM. Págs. 87-92.
- DODERO, Juan Manuel; RODRÍGUEZ, Gregorio; IBARRA, María Soledad (2009). «Análisis de las contribuciones a un wiki para la evaluación web de competencias». *Actas de la Conferencia Conjunta Iberoamericana sobre Tecnologías de Aprendizaje*. Págs. 268-277.
- EBNER, Martin; KICKMEIER-RUST, Michael; HOLZINGER, Andreas (2008). «Utilizing wiki-systems in higher education classes: A chance for universal access?». *Universal Access in the Information Society*. Vol. 7, págs. 199-207.
- JUDD, Terry; KENNEDY, Gregor; CROPPER, Simon (2010). «Using wikis for collaborative learning: Assessing collaboration through contribution». *Australasian Journal of Educational Technology*. Vol. 26, n.º 3, págs. 341-354.
- MEDINA, Inmaculada *et al.* *WikiHaskell*.  
<<http://wikis.uca.es/wikihaskell>>
- ORTEGA, Felipe (2009). *Wikipedia: A quantitative analysis* [tesis en línea]. URJC. [Fecha de consulta: de octubre de 2010].  
<<http://libresoft.es/Members/jfelipe/phd-thesis>>
- OSLUCA (2009). *Jornadas de conocimiento libre y web 2.0* [en línea]. [Fecha de consulta: 27 de octubre de 2010].  
<<http://softwarelibre.uca.es/jornadasweb>>
- OSLUCA (2010a). *Web de la Oficina de Software Libre y Conocimiento Abierto de la Universidad de Cádiz* [en línea]. [Fecha de consulta: 27 de octubre de 2010].  
<<http://www.uca.es/softwarelibre>>
- OSLUCA (2010b). *Wikis libres con apoyo de la OSLUCA* [en línea]. UCA. [Fecha de consulta: 27 de octubre de 2010].  
<<http://osl.uca.es/wikis>>
- PALOMO, Manuel; MEDINA, Inmaculada; RODRÍGUEZ, Emilio José; SALES, Noelia (2009). «Tecnologías wiki y conocimiento abierto en la universidad». *Actas de la V Conferencia Internacional en Software Libre*, págs. 16-19.
- PALOMO, Manuel; MEDINA, Inmaculada; RODRÍGUEZ, Emilio José; PALOMO, Francisco (2010). «Wikis en docencia: una experiencia con WikiHaskell y StatMediaWiki». *Actas del Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño y Evaluación de Contenidos Digitales Educativos SPDECE*. Conferencia Conjunta Iberoamericana sobre Tecnologías de Aprendizaje (CcITA 2010), págs. 127-134.
- POTTHAST, Martin; STEIN, Benno; HOLFELD, Teresa (2010). «Overview of the 1st International Competition on Wikipedia Vandalism Detection». *Notebook Papers of CLEF 2010 LABs and Workshops*.
- RECIO-QUIJANO, Pablo; SALES-MONTES, Noelia; GARCÍA-DOMÍNGUEZ, Antonio; PALOMO-DUARTE, Manuel (2010). «Collaboration and competitiveness in project-based learning». *Proceedings of the ACM SIGCSE Methods and Cases in Computing Education Workshop (MCCE)*, págs. 8-14.

- ROBLES, Gregorio; KOCH, Stefan; GONZÁLEZ-BARAHONA, Jesús M. (2004). «Remote analysis and measurement of libre software systems by means of the CVSanaly tool». *Proceedings of the 2nd ICSE Workshop on Remote Analysis and Measurement of Software Systems (RAMSS)*, págs. 51-55.
- RODRÍGUEZ, Emilio José (2010). «AVBOT: detección y corrección de vandalismos en Wikipedia». *Novática*, núm. 203, págs. 51-53.
- RODRÍGUEZ, Emilio José *et al.* (2010). *StatMediaWiki* [en línea]. [Fecha de consulta: 27 de octubre de 2010].  
<<http://statmediawiki.forja.rediris.es>>
- STATMEDIAWIKI (2009). *Estadísticas de StatMediaWiki sobre WikiHaskell* [en línea]. [Fecha de consulta: 27 de octubre de 2010].  
<<http://osl.uca.es/statmediawiki>>
- TRENTIN, Guglielmo (2008). «Using a wiki to evaluate individual contribution to a collaborative learning project». *Journal of Computer Assisted Learning*. Vol. 25, págs. 43-55.
- UNIVERSIDAD DE CÁDIZ (2009). «Convocatoria de Proyectos de Innovación Educativa Universitaria del Programa de Innovación Educativa de la Universidad de Cádiz». [Fecha de consulta: 27 de octubre de 2010].  
<[http://www.uca.es/web/estudios/proyecto\\_europa](http://www.uca.es/web/estudios/proyecto_europa)>
- VARIOS AUTORES (2009a). *Número Monográfico IV: WIKI y educación superior en España* (I parte).  
<[http://www.um.es/ead/Red\\_U/m4/](http://www.um.es/ead/Red_U/m4/)>
- VARIOS AUTORES (2009b). *Número Monográfico V: WIKI y educación superior en España* (II parte).  
<[http://www.um.es/ead/Red\\_U/m5/](http://www.um.es/ead/Red_U/m5/)>
- VARIOS AUTORES (2010a). «Translatewiki. Statistics for mediawiki translation development» [en línea]. *Translatewiki*. [Fecha de consulta: 27 de octubre de 2010].  
<<http://translatewiki.net/wiki/Translating:Statistics>>
- VARIOS AUTORES (2010b). «Mediawiki extensions» [en línea]. *Mediawiki*. [Fecha de consulta: 27 de octubre de 2010].  
<<http://www.mediawiki.org/wiki/Category:Extensions/es>>
- VARIOS AUTORES (2010c). *III concurso universitario de software libre* [en línea]. [Fecha de consulta: 27 de octubre de 2010].  
<<http://www.concursosoftwarelibre.org/0809/premios-iii-concurso-universitario-software-libre>>
- VARIOS AUTORES (2011). *Public Policy Initiative. Wikimedia Outreach Project*. [Fecha de consulta: 2 de junio de 2011].  
<[http://outreach.wikimedia.org/w/index.php?title=Public\\_Policy\\_Initiative&oldid=14089](http://outreach.wikimedia.org/w/index.php?title=Public_Policy_Initiative&oldid=14089)>
- WANG, Qiyun (2009). «Design and evaluation of a collaborative learning environment». *Journal of Computers & Education*. Vol. 53, n.º 4, págs. 1138-1146.
- WHEELER, Steven; YEOMANS, Peter; WHEELER, Dawn (2008). «The good, the bad and the wiki: Evaluating student-generated content for collaborative learning». *British Journal of Educational Technology*. Vol. 39, n.º 6, págs. 987-995.
- WIKIMEDIA FOUNDATION (2010). «MediaWiki» [en línea]. [Fecha de consulta: 27 de octubre de 2010].  
<<http://www.mediawiki.org>>

### Sobre los autores

*Manuel Palomo Duarte*

[manuel.palomo@uca.es](mailto:manuel.palomo@uca.es)

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad de Cádiz

Manuel Palomo Duarte es ingeniero en Informática por la Universidad de Sevilla. Actualmente trabaja como profesor del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Cádiz. Su docencia se centra en asignaturas relacionadas con los sistemas operativos y el diseño de videojuegos. Miembro de varios proyectos de innovación educativa, destaca su interés por el uso de tecnologías colaborativas y videojuegos con fines educativos, especialmente en Ingeniería Informática. Ostenta el cargo de director de la Oficina de Software Libre y Conocimiento Abierto de dicha Universidad. Entre sus objetivos destacan el estudio y el fomento de la implantación de soluciones libres en la universidad y en la sociedad en general. Es miembro del grupo de investigación «Mejora del proceso software y métodos formales», donde ha realizado su tesis doctoral sobre prueba de composiciones de servicios web con WS-BPEL usando invariantes.

<http://neptuno.uca.es/~mpalomo>

*Inmaculada Medina Bulo*

[inmaculada.medina@uca.es](mailto:inmaculada.medina@uca.es)

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad de Cádiz

Inmaculada Medina Bulo es doctora en Informática por la Universidad de Sevilla. Actualmente trabaja como profesora del Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Cádiz. Su docencia se centra en asignaturas relacionadas con programación y análisis y diseño de algoritmos. Es miembro de varios proyectos de innovación educativa, destaca su interés por el uso de tecnologías colaborativas con fines educativos, especialmente en Ingeniería Informática. Ostenta el cargo de coordinadora del grado en Ingeniería Informática de dicha Universidad. Entre sus objetivos destacan el estudio y el fomento de la implantación de soluciones libres en la universidad y en la sociedad en general. Es miembro del grupo de investigación UCASE de Ingeniería del Software. Sus principales líneas de investigación son la verificación y validación de software, las metodologías dirigidas por modelos y las arquitecturas orientadas a servicios. Ha dirigido y está dirigiendo tesis doctorales sobre prueba de composiciones de servicios web con WS-BPEL usando prueba de mutaciones y generación dinámica de invariantes.

<http://neptuno.uca.es/~imedina>

*Emilio José Rodríguez Posada*

[emiliojose.rodriguez@uca.es](mailto:emiliojose.rodriguez@uca.es)

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad de Cádiz

Emilio José Rodríguez Posada es ingeniero técnico en Informática de Sistemas por la Universidad de Cádiz donde actualmente cursa Ingeniería Informática y es alumno colaborador. Ha sido becario de la Oficina de Software Libre y ha colaborado en la organización de diversas jornadas de software libre en la misma universidad. Su actividad se centra en la cultura libre, participando como editor en diversos proyectos wiki como Wikipedia, y desarrollando herramientas destinadas a ellos, como el robot antivandalismo llamado AVBOT, que ganó el III Concurso Universitario de Software Libre en la categoría de «Mejor proyecto de comunidad». En estos momentos está colaborando como desarrollador de StatMediaWiki, una herramienta de análisis estadístico de wikis.

<http://osl.uca.es>

*Francisco Palomo Lozano*

[francisco.palomo@uca.es](mailto:francisco.palomo@uca.es)

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad de Cádiz

Francisco Palomo Lozano es licenciado en Informática por la Universidad de Sevilla y profesor de Ingeniería Informática en el Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Cádiz. Su docencia gira en torno a asignaturas relacionadas con la ingeniería de algoritmos y la automatización del razonamiento lógico. Ha participado en diversos proyectos de innovación educativa, en los que destaca su interés por la mejora de las técnicas de aprendizaje en Ingeniería Informática. Entre sus intereses de investigación se encuentran el razonamiento automático y la verificación de software.

<http://neptuno.uca.es/~palomo/>

Universidad de Cádiz  
Escuela Superior de Ingeniería  
C/ Chile, n.º 1.  
11002 Cádiz  
España



Los textos publicados en esta revista están sujetos –si no se indica lo contrario– a una licencia de Reconocimiento 3.0 España de Creative Commons. Puede copiarlos, distribuirlos, comunicarlos públicamente y hacer obras derivadas siempre que reconozca los créditos de las obras (autoría, nombre de la revista, institución editora) de la manera especificada por los autores o por la revista. La licencia completa se puede consultar en <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/es/deed.es>.