

ACTAS

XXIII Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática

Cáceres, del 5 al 7 de julio de 2017

Organizadas por:

Asociación de Enseñantes Universitarios de la Informática
Escuela Politécnica
Universidad de Extremadura

Editores:

Alberto Gómez Mancha
Roberto Rodríguez-Echeverría

Actas de las XXIII Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática

Editores:

Alberto Gómez Mancha

Roberto Rodríguez Echeverría

ISBN: 978-84-697-4077-4



Este texto está sujeto a una licencia **Reconocimiento – NoComercial – CompartirIgual (by-nc-sa)**: No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.

Comités

Comité directivo

- **Marcela Genero Bocco (Presidenta)**, *Universidad de Castilla-La Mancha*
- José Manuel Badía Contelles, *Universitat Jaume I de Castelló*
- María Asunción Castaño Álvarez, *Universitat Jaume I de Castelló*
- Marta E. Barría Martínez, *Universidad de Valparaíso (Chile)*
- Patricia Miriam Borensztein, *Universidad de Buenos Aires (Argentina)*
- Carlos Catalán Cantero, *Universidad de Zaragoza*
- Agustín Cernuda del Río, *Universidad de Oviedo*
- César Collazos Ordóñez, *Universidad del Cauca (Colombia)*
- Martha Dunia Delgado Sapena, *Ciudad Universitaria José Antonio Echeverría (Cuba)*
- John Paul Hempel Lima, *Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (Brasil)*
- David López Álvarez, *Universitat Politècnica de Catalunya*
- M. Jesús Marco Galindo, *Universitat Oberta de Catalunya*
- Joe Miró Julià, *Universitat de les Illes Balears*
- Germán Moltó Martínez, *Universitat Politècnica de València*
- Martín Solari Buela, *Universidad ORT (Uruguay)*
- Edmundo Tovar Caro, *Representante del Capítulo español de la Sociedad de educación de IEEE*

Comité organizador

- **Alberto Gómez Mancha (Coordinador)**, *Universidad de Extremadura*
- Pilar Bachiller Burgos, *Universidad de Extremadura*
- José Javier Berrocal Olmeda, *Universidad de Extremadura*
- Pedro J. Clemente Martín, *Universidad de Extremadura*
- José M^a Conejero Manzano, *Universidad de Extremadura*
- M^a Luisa Durán Martín-Merás, *Universidad de Extremadura*
- José Manuel García Alonso, *Universidad de Extremadura*
- Julia González Rodríguez, *Universidad de Extremadura*
- Juan Hernández Núñez, *Universidad de Extremadura*
- Elena Jurado Málaga, *Universidad de Extremadura*
- Adolfo J. Lozano Tello, *Universidad de Extremadura*
- M^a Ángeles Mariscal Araujo, *Universidad de Extremadura*
- J. Enrique Moguel Márquez, *Universidad de Extremadura*
- Antonio Polo Márquez, *Universidad de Extremadura*
- Juan Carlos Preciado Rodríguez, *Universidad de Extremadura*
- Álvaro E. Prieto Ramos, *Universidad de Extremadura*
- Félix Rodríguez Rodríguez, *Universidad de Extremadura*
- Roberto Rodríguez Echeverría, *Universidad de Extremadura*
- Miryam J. Salas Sánchez, *Universidad de Extremadura*
- Fernando Sánchez Figueroa, *Universidad de Extremadura*
- M^a Encarnación Sosa Sánchez, *Universidad de Extremadura*
- Cristina Vicente Chicote, *Universidad de Extremadura*

Comité de programa (cuerpo de revisores)

- Silvia Abrahao, *Universitat Politècnica de València*
Silvia T. Acuña, *Universidad Autónoma de Madrid*
Pedro Pablo Alarcón Cavero, *Universidad Politécnica de Madrid*
Marc Alier, *Universitat Politècnica de Catalunya*
Darío Álvarez, *Universidad de Oviedo*
Fernando Álvarez, *Universidad de Oviedo*
Pedro Álvarez, *Universidad de Zaragoza*
Jose A. Álvarez Bermejo, *Universidad de Almería*
Mancia Anguita López, *Universidad de Granada*
Fidel Aznar, *Universidad de Alicante*
Pilar Bachiller, *Universidad de Extremadura*
José Manuel Badía, *Universitat Jaume I de Castelló*
Sandra Baldassarri, *Universidad de Zaragoza*
José Ángel Bañares, *Universidad de Zaragoza*
David Bañeres, *Universitat Oberta de Catalunya*
Sergio Barrachina Mir, *Universitat Jaume I de Castelló*
Antonio Becerra Terón, *Universidad de Almería*
Lluís Belanche, *Universitat Politècnica de Catalunya*
Jaime Benjuméa, *Universidad de Sevilla*
José Vicente Berná, *Universidad de Alicante*
Carlos Blanco Bueno, *Universidad de Cantabria*
Juan Carlos Cano, *Universitat Politècnica de València*
M. Asunción Castaño, *Universitat Jaume I de Castelló*
Pedro Castillo, *Universidad de Granada*
Carlos Catalán, *Universidad de Zaragoza*
Pedro J. Clemente, *Universidad de Extremadura*
César A. Collazos, *Universidad del Cauca*
Patricia Compañ, *Universidad de Alicante*
José María Conejero, *Universidad de Extremadura*
Yania Crespo, *Universidad de Valladolid*
José Antonio Cruz Lemus, *Universidad de Castilla-La Mancha*
Antonio J. de Vicente Rodríguez, *Universidad de Alcalá*
Adelaida Delgado, *Universitat de les Illes Balears*
Jessica Díaz, *Universidad Politécnica de Madrid*
Josuka Díaz Labrador, *Universidad de Deusto*
Manuel Enciso, *Universidad de Málaga*
Juan José Escribano, *Universidad Europea*
Adrián Estrada, *Universidad de Sevilla*
Joaquín Ezpeleta, *Universidad de Zaragoza*
José L. Fernández Alemán, *Universidad de Murcia*
Francisco Javier Fernández-Baldomero, *Universidad de Granada*
Jesusaldo Tomás Fernández-Breis, *Universidad de Murcia*
Víctor Manuel Flores Fonseca, *Universidad Católica del Norte*
Jesús Gallardo Casero, *Universidad de Zaragoza*
Francisco José Gallego Durán, *Universidad de Alicante*
Eduardo García, *Universidad del Valle de México*
Ignacio García Vargas, *Universidad de Sevilla*
Jesús García Molina, *Universidad de Murcia*
Rafael M. Gasca, *Universidad de Sevilla*
Marcela Genero, *Universidad de Castilla-La Mancha*
Consolación Gil, *Universidad de Almería*
María José Gil, *Universidad de Deusto*
Alberto Gómez, *Universidad de Extremadura*
José María Gutiérrez, *Universidad de Alcalá*
Eduardo Guzmán, *Universidad de Málaga*
Juan Hernández, *Universidad de Extremadura*
Juan F. R. Herrera, *University of Edinburgh*
Carlos Herrero, *Universitat Politècnica de València*
Emilio Insfran, *Universitat Politècnica de València*
Inés Jacob, *Universidad de Deusto*
Antoni Jaume i Capó, *Universitat de les Illes Balears*
Daniel Jiménez González, *Universitat Politècnica de Catalunya*
M. Carmen Juan, *Universitat Politècnica de València*
Vicente Julián, *Universitat Politècnica de València*
Elena Jurado, *Universidad de Extremadura*
José Emilio Labra Gayo, *Universidad de Oviedo*
Carmen Lacave, *Universidad de Castilla-La Mancha*
John Paul H Lima, *Pontificia Universidade Católica de São Paulo*
Martín Llamas Nistal, *Universidad de Vigo*
Marisa Llorens, *Universitat Politècnica de València*
Silvia Llorente, *Universitat Politècnica de Catalunya*
David López, *Universitat Politècnica de Catalunya*
Carlos López, *Universidad de Burgos*
Adolfo Lozano Tello, *Universidad de Extremadura*
Sergio Luján Mora, *Universidad de Alicante*
María Jesús Marco Galindo, *Universitat Oberta de Catalunya*
Josep M. Marco Simó, *Universitat Oberta de Catalunya*
Mercedes Marqués Andrés, *Universitat Jaume I de Castelló*
Antonio Martí, *Universitat Politècnica de València*
Raúl Marticorena, *Universidad de Burgos*
Jorge Más, *Universitat Politècnica de València*
Nuria Medina Medina, *Universidad de Granada*
Manuel Mejías, *Universidad de Sevilla*
Joe Miró, *Universitat de les Illes Balears*
Rafael Molina Carmona, *Universidad de Alicante*
Ángel Mora Bonilla, *Universidad de Málaga*
Francisco Mora Lizán, *Universidad de Alicante*
José Carlos Moreno, *Universidad de Almería*
Antonio Moreno, *Universitat Rovira i Virgili*
Joaquín Nicolás, *Universidad de Murcia*
Gloria Ortega, *Universidad de Almería*
Beatriz Otero, *Universitat Politècnica de Catalunya*
José R. Parama, *Universidade da Coruña*
Luisa Parody, *Universidad de Sevilla*
Vicente Pelechano, *Universitat Politècnica de València*
Rosalía Peña, *Universidad de Alcalá*
Antoni Pérez Poch, *Universitat Politècnica de Catalunya*
Àngel Perles, *Universitat Politècnica de València*
Mario Piattini, *Universidad de Castilla-La Mancha*
Antonio Polo Márquez, *Universidad de Extremadura*
Mar Pujol, *Universidad de Alicante*
Miguel Redondo, *Universidad de Castilla-La Mancha*
Lluís Ribas Xirgo, *Universitat Autònoma de Barcelona*
Roberto Rodríguez Echeverría, *Universidad de Extremadura*
Francisco P. Romero, *Universidad de Castilla-La Mancha*
David Rosado, *Universidad de Castilla-La Mancha*
Francisco Ruiz, *Universidad de Castilla-La Mancha*
Antonio Ruiz Martínez, *Universidad de Murcia*
Fernando Sáenz Pérez, *Universidad Complutense de Madrid*

Nekane Sáinz, *Universidad de Deusto*
Fermín Sánchez, *Universitat Politècnica de Catalunya*
Cecilia Sanz, *Universidad Nacional de La Plata*
Raouf Senhadji Navarro, *Universidad de Sevilla*
Manuel Serrano, *Universidad de Castilla-La Mancha*
Jesús Serrano Guerrero, *Universidad de Castilla-La Mancha*

Martín Solari, *Universidad ORT Uruguay*
Jaime Urquiza Fuentes, *Universidad Rey Juan Carlos*
Ángel Jesús Varela Vaca, *Universidad de Sevilla*
Aurora Vizcaíno, *Universidad de Castilla-La Mancha*
F. Javier Zarazaga Soria, *Universidad de Zaragoza*

Presentación

Las *Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI)* pretenden promover el contacto, el intercambio y la discusión de conocimientos y experiencias entre profesorado universitario de Informática para debatir sobre el contenido de los programas docentes y los métodos pedagógicos empleados, así como materializar un foro en el que presentar enfoques innovadores orientados a mejorar el aprendizaje de la Informática en nuestras universidades.

Las JENUI constituyen una de las principales actividades de la *Asociación de Enseñantes Universitarios de la Informática (AENUI)*, cuyo objetivo fundamental es promover actividades que incentiven y permitan difundir la investigación y la innovación que se desarrolla en nuestro país en materia de enseñanza universitaria de la Informática.

Estas Jornadas se gestaron en 1994 en el seno de las *II Jornadas sobre innovación docente en las enseñanzas técnicas universitarias* y celebraron su primera edición en 1995. Desde entonces, se han celebrado ininterrumpidamente y con carácter anual a lo largo y ancho de toda la geografía española.

En 2017 las JENUI vuelven a celebrarse en Cáceres (tras la edición de 2002), organizadas por la Escuela Politécnica de la Universidad de Extremadura.

En esta XXIII edición, las áreas de interés incluidas en la llamada a la participación han sido las siguientes:

- Didáctica en los estudios de Ingeniería Informática
- Calidad y evaluación de la docencia
- Evaluación del aprendizaje
- Promoción de los estudios de Ingeniería Informática
- Desarrollo de competencias transversales y profesionales
- Organización curricular y planes de estudio
- Compromiso social y medioambiental
- Trabajos fin de carrera, prácticum, proyectos y participación de alumnos en la investigación
- Aplicación de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje
- Optimización del tiempo y el trabajo del profesor
- Mejoras pedagógicas en las asignaturas
- Máster en profesorado de secundaria
- Estrategias institucionales en los estudios de Ingeniería Informática

En dicha llamada se ha invitado a presentar trabajos que versen sobre experiencias docentes, recursos informáticos de apoyo a la docencia, investigaciones en educación y reflexiones sobre la docencia universitaria de la Informática. Los formatos para la presentación en las JENUI han sido los habituales: ponencia con presentación oral, demostración de recurso docente y póster. Para las ponencias y los recursos docentes se han solicitado trabajos escritos de hasta ocho páginas, mientras que para los pósteres se han solicitado trabajos de hasta cuatro páginas.

En total, se han recibido 61 trabajos. Estos trabajos han sido evaluados por un cuerpo de revisores formado por 125 profesores de 36 universidades de 8 países, y se ha efectuado una media de 5 revisiones por trabajo. Se han aceptado 33 ponencias, 4 recursos docentes y 5 pósteres, lo que supone una tasa de aceptación global del 68 %. Esta tasa refleja, por un lado, el alto nivel de exigencia en las revisiones realizadas y por otro, la gran calidad de los trabajos presentados.

Este volumen recoge los artículos correspondientes a los 42 trabajos aceptados. En el programa de las JENUI se han distribuido los trabajos en 14 sesiones de presentaciones orales de ponencias y recursos docentes, con una sesión específica para presentar los pósteres.

Las sesiones de ponencias se distribuyen en franjas horarias de forma paralela, a excepción de tres sesiones plenarias. La primera sesión plenaria recoge 3 trabajos sobre sostenibilidad en la ingeniería informática que se

presentarán siguiendo una dinámica innovadora que involucra de forma más activa a los asistentes. La segunda sesión plenaria incluye 4 trabajos sobre estrategias institucionales en los estudios de Ingeniería Informática. Por último, se presentarán en una sesión plenaria los 6 trabajos seleccionados como candidatos a obtener el premio a la mejor ponencia de las JENUI 2017. Estos seis trabajos han sido seleccionados por el Comité Directivo entre los mejor valorados por el cuerpo de revisores. La selección de los dos mejores trabajos se realizará durante la asamblea de AENUI, que se celebra el penúltimo día de las Jornadas. Podrán votar todos los miembros de la asociación. El resultado de la votación se mostrará en la página web de JENUI 2017¹.

Todos los trabajos presentados en las JENUI y en el simposio-taller previo se publican en sendas revistas de AENUI².

Los seis trabajos seleccionados como candidatos a mejor ponencia se publicarán en ReVisión, la revista electrónica de AENUI de Investigación en Docencia Universitaria de la Informática³. Se anima desde aquí a los autores de todos los artículos aceptados (incluyendo pósteres y recursos docentes) a que envíen una versión más completa a la revista ReVisión.

Además, las revistas TICAI⁴ y Novática⁵ publicarán uno o dos trabajos presentados en las JENUI. La selección de estos trabajos la realizarán dichas revistas siguiendo sus propios criterios editoriales. Los autores de estos trabajos tendrán la oportunidad de actualizarlos para su publicación en la revista.

Como es habitual, durante las JENUI se entregará el premio AENUI a la calidad e innovación, que reconoce la labor realizada en aras de la calidad e innovación docente en el área de la docencia universitaria de la Informática.

Finalmente, por tercera vez en las JENUI, la sociedad SISTEDES⁶ otorgará el premio SISTEDES al mejor trabajo de las XXIII JENUI en el ámbito de la ingeniería del software y las tecnologías del desarrollo de software.

Comité directivo JENUI 2017
Comité organizador JENUI 2017

¹JENUI 2017: <http://jenui2017.unex.es>

²Revista Actas de las JENUI: <http://actasjenui.aenui.net>, Taller: <http://actastaller.aenui.net>

³ReVisión: <http://www.aenui.net/ReVision/>

⁴TICAI: <http://romulo.det.uvigo.es/ticai/>

⁵Novática: <http://www.ati.es/novatica/>

⁶SISTEDES: <http://www.sistedes.es/>

<i>Rosana Satorre Cuerda, Patricia Compañ Rosique, Rafael Molina Carmona y Faraón Llorens Largo</i>	
Cuando lo estadísticamente significativo ni es estadístico ni significativo. Errores habituales al usar estadísticas.	121
<i>Irene García Mosquera, Arnau Mir y José Miró Julià</i>	
La RAE, la palabra y el docente	129
<i>Elena García Barriocanal, Rosalía Peña y Salvador Sanchez Alonso</i>	
Sesión 4B - Participación de agentes externos	137
El voluntariado TIC como forma de Aprendizaje-Servicio	139
<i>Fermín Sánchez Carracedo, Emilianita Marqués, Xavier Ortega, Andreu Feliu Pinto y Eva Vendrell</i>	
Actividades y Resultados para la Participación de Empresas en la Docencia	147
<i>Javier J. Gutiérrez, Isabel Ramos, Manuel Mejías, Irene Barba y Javier Aroba Páez</i>	
Inclusión de expertos en la formación en Administración de Bases de Datos	155
<i>Ana Sánchez, César Domínguez, José Miguel Blanco Arbe y Arturo Jaime</i>	
Sesión 5A - ¿Por qué abandonan los estudiantes?	163
¿Por qué faltan a clase los alumnos?	165
<i>Fermín Sánchez Carracedo, Carlos Alvarez, Agustín Fernández y Josep Llosa</i>	
Análisis de la tasa de abandono en un Centro con varios Grados en Ingeniería Informática	173
<i>David Ruíz Cortés, Francisco Gómez Rodríguez y José Luis Ruíz Reina</i>	
Sesión 5B - Integración de herramientas web	181
Uso de herramientas web en la asignatura Sistemas Web: facilitando el aprendizaje del alumnado y el proceso de evaluación	183
<i>José Ángel Vadillo Zorita, José Miguel Blanco Arbe y Rosa Arruabarrena Santos</i>	
Grid as a Service: Herramienta para el despliegue y gestión de un Grid en la nube para actividades educativas	191
<i>Jesús Juan González Nieto, J. Damian Segrelles Quilis y Germán Moltó</i>	
Sesión 6 - Pósteres	199
Aprendiendo a diseñar bases de datos con una serie de televisión	201
<i>Maribel Santiago Luna y Miguel Ehécatl Morales Trujillo</i>	
Una primera aproximación de los estudios de Ingeniería Informática a las inteligencias múltiples de Gardner	205
<i>Xavi Canaleta</i>	
Resultados de la sesión innovadora “Menos escuchar y más discutir” de Jenui 2016	209
<i>David López</i>	
Coaching académico a través de las mentorías entre iguales	213
<i>M. Teresa López Bonal, Hermenegilda Macià Soler, M. Teresa Alonso Martínez y Lourdes Rueda Martínez</i>	
Diseño de una aplicación de apoyo a la dirección de los centros universitarios basada en redes bayesianas	217
<i>Carmen Lacave Rodero, Félix Oscar García, José Antonio Cruz Lemus, Ramón Hervás, Ana Isabel Molina Díaz y Eduardo Fernández Medina Patón</i>	
Sesión 7 - Mejores trabajos	221
Análisis comparado de normativas de evaluación. Cuestiones abiertas.	223
<i>Carlos Catalán, Jesús Gallardo y Alfonso Blesa</i>	
Engánchalos antes de que escapen. Estrategias para luchar contra el absentismo.	231
<i>Marco Antonio Gómez Martín y Pedro Pablo Gomez Martin</i>	
Gamificación en el Aula: Gincana de Programación	239
<i>Alma María Pisabarro Marrón y Carlos Enrique Vivaracho Pascual</i>	
Explicando el bajo nivel de programación de los estudiantes	247

Uso de herramientas web en la asignatura Sistemas Web: facilitando el aprendizaje del alumnado y el proceso de evaluación

José A. Vadillo, Rosa Arruabarrena, José M. Blanco
Facultad de Informática. Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, UPV/EHU
Donostia/San Sebastián
{ja.vadillo, rosa.arruabarrena, josemiguel.blanco} @ehu.eus

Resumen

En las asignaturas con mucha actividad práctica, donde una gran parte de la evaluación se basa en el análisis del desarrollo de un proyecto de software, resulta muy pesada la evaluación del código y de la funcionalidad implementada por los estudiantes.

Este artículo aborda el problema y plantea alguna solución basada en un procedimiento y un conjunto de herramientas acordado previamente con los estudiantes. El objetivo de facilitar y mejorar la evaluación de la asignatura ha supuesto establecer un protocolo de entrega de resultados que también mejora el proceso desde el punto de vista de los alumnos, y además hace que mejoren sus competencias profesionales en desarrollo. La descripción del proceso, las herramientas y los resultados constituyen el núcleo principal de este trabajo.

Abstract

In subjects with significant practical activity, where a great part of the assessment is based on the analysis of the development of a software project, it is particularly tiresome the code evaluation, as well as the evaluation of the implemented functionality by students.

This article discusses the problem and provides a solution based on a procedure and a set of tools previously agreed with students. The protocol to deliver student's developments improves not only their professional skills in web development but also the goal of making easier and better than before the assessment of the subject. Process description, tools and results are the core of this work.

Palabras clave

Sistemas Web, Procedimientos docentes, Herramientas para el desarrollo web, Sistemas PaaS.

1. Introducción

En asignaturas con una actividad práctica de desarrollo importante, como es el caso de Sistemas Web, se presentan tres cuestiones a definir: la metodología y las herramientas a utilizar para el desarrollo de las soluciones, la entrega de los resultados obtenidos por los estudiantes y la evaluación de los mismos por parte del profesorado. Para abordar estas cuestiones hay una gran variedad de herramientas en la nube que pueden resultar útiles. En [13], por ejemplo, recurren a herramientas de *Google* y *Amazon* para automatizar la gestión de las entregas prácticas. En nuestro caso, también utilizamos herramientas de Google y otras de hospedaje en la nube, y que se detallarán más adelante. La idea es combinar herramientas locales junto con otras en la nube, siguiendo un procedimiento previamente establecido. Hay tres elementos clave: un entorno de desarrollo local, una aplicación de *hosting* tipo PaaS (*Platform as a Service*) [1] y software de control de versiones (concretamente, *Git* y *GitHub*).

El objetivo principal de este trabajo es mostrar cómo el uso adecuado del procedimiento propuesto, junto a la elección de herramientas realizada, facilita tanto el proceso de entrega del código de la aplicación al alumnado, como aligera la labor de corrección al profesorado. Más aún, desde el plano formativo, el uso de dichas herramientas, usadas en entornos profesionales, aporta un acercamiento al mundo laboral a nuestros estudiantes.

El artículo está organizado de la siguiente forma: Se comienza contextualizando la asignatura, para seguidamente pasar a describir el método de trabajo adoptado, muy relacionado este con las herramientas propuestas. En el siguiente apartado se representan las herramientas a emplear, así como su aportación al proceso de entrega de resultados y de evaluación. En el quinto apartado se detalla la secuenciación de los procesos de trabajos desde los puntos de vista de alumnos y profesores. A continuación, en el sexto apartado, se sintetizan las valoraciones aportadas por

los alumnos del curso 16/17 con respecto a la metodología y las herramientas empleadas. Además, se recogen las principales mejoras detectadas en el desarrollo de la asignatura durante los cursos 15/16 y 16/17, y se discuten posibles proyecciones a otras asignaturas. El artículo finaliza con las conclusiones.

2. Contexto

La asignatura Sistemas Web (SW) se centra principalmente en las tecnologías web, en el desarrollo de proyectos web y en sistemas web de apoyo al desarrollo e implantación de los mismos. El curso comienza con una somera presentación de la evolución histórica de los SW, junto con sus fundamentos, para ir presentando una a una las tecnologías básicas, tanto en el lado cliente como en el lado servidor: *HTML*, *JavaScript*, *JQuery*, *Aplicaciones de Servidor con PHP*, *XML*, *JSON*, *Ajax*, *Sesiones y Seguridad*, *Servicios Web SOAP* y *Arquitecturas REST* [6,15].

La asignatura está diseñada con el objetivo de que el estudiante adquiera las competencias mediante “*learn by doing*” y con metodología “*bottom-up*”, construyendo desde una maqueta inicial un sitio web que tendrá algunas de las características más relevantes de los sitios web actuales. Los estudiantes, en grupos de dos personas, desarrollan un sitio web, cuyo dominio/temática es común para todos ellos, de forma incremental. Las habilidades adquiridas les serán de utilidad para, posteriormente, entender mejor, por ejemplo, los Sistemas de Gestión de Contenidos (tipo WordPress, Joomla, Drupal) y poder adaptarlos a diferentes necesidades.

Se parte de un proyecto inicial sin apenas funcionalidad, salvo algún enlace, y el estilo implementado con páginas CSS. Semanalmente los estudiantes dotan de una funcionalidad adicional específica al proyecto en desarrollo, para lo cual se introducen los conceptos y la tecnología web, y los conocimientos que sean pertinentes en las dos sesiones previas a la sesión de laboratorio. Las tareas semanales a acometer se descomponen en varias etapas/fases más simples, normalmente dependientes entre sí, siendo estas primeras fases obligatorias para todos los alumnos. Realizadas estas, y opcionalmente, los alumnos pueden efectuar otras caracterizaciones más avanzadas de su sitio web a fin de optar a una calificación más elevada.

El sistema de evaluación consta de nueve entregas prácticas a lo largo de doce semanas, con un peso del 70%, y tres pruebas escritas individuales, con un peso del 30%.

3. Método de trabajo

Como hemos descrito anteriormente, el principal eje de organización de la asignatura consiste en el desarrollo de una aplicación web de forma incremen-

tal. Prácticamente todas las semanas se diseñan e implementan nuevas funcionalidades a partir de un núcleo inicial. Esto genera una importante cantidad de entregas por parte del alumnado, mientras que sucesiva y rápidamente el profesorado debe revisarlas, dando retroalimentación continua sobre las mismas.

3.1. La gestión de las entregas

Actualmente muchos docentes trabajamos con aulas virtuales tipo Moodle, o bien versiones similares desarrolladas por las propias universidades. En el caso de nuestra universidad, el aula virtual se denomina *eGela*, y es una plataforma Moodle con una configuración específica a nivel de institución. Los estudiantes suben semanalmente cientos de ficheros en formatos comprimidos; y el profesor los descarga a su máquina, los descomprime, revisa y, si es necesario para la evaluación, los prueba. En esta última situación, el profesor tiene que cargarlos con la aplicación correspondiente e intentar hacer una o varias ejecuciones. Con suerte obtendrá los resultados esperados, si bien con demasiada frecuencia se dan casos de error de distinta índole como, por ejemplo, errores de *paths*, de sentencias SQL y de formato. En el supuesto de poder subsanar los errores, tendrá una visión aproximada de la implementación realizada por un grupo determinado de una asignatura concreta. En caso contrario, tendrá que concertar una cita con el grupo para que le haga una demo de la aplicación y poder tener los argumentos necesarios para la evaluación continua del grupo.

En nuestro caso, hemos simplificado al máximo el proceso y, sólo les requerimos que nos entreguen en cada laboratorio dos enlaces vía un cuestionario *Google Form* y la estimación de las horas invertidas. Las respuestas del cuestionario semanal se pueden descargar en formato hoja de cálculo, de manera que los enlaces del cuestionario se salvan automáticamente. Así, serán suficientes dos clics para acceder directamente al código, por un lado, y ver los resultados de la ejecución de las aplicaciones desarrolladas, por otro.

Para llegar a esta situación hemos tenido que cambiar tanto el método de trabajo común como, por supuesto, las herramientas a utilizar.

En concreto, para cada entrega, los estudiantes implementan las funcionalidades requeridas y efectúan las pruebas en sus equipos locales (*http://localhost*). Una vez asegurado su correcto funcionamiento, deben probar la aplicación en un servidor en la nube. Para ello deben hacer el despliegue de su aplicación y las pruebas oportunas en el *hosting* elegido. Una vez depurados los errores, sólo tienen que hacernos llegar la *url* a la página de inicio de su aplicación.

A su vez, la última versión del código generado y probado debe ser subida a un gestor *de desarrollo*

colaborativo y de versiones en la nube, proporcionándonos el enlace al mismo.

En algunas entregas se pide también que realicen una descripción por escrito de la estrategia de solución empleada, o bien algún diagrama de entidades o de casos de uso. En estos casos la documentación la generan en un documento que pueden almacenarlo en *Google Drive* (o similar) y les pedimos un tercer enlace, con permisos de lectura, al documento en cuestión. Alternativamente, pueden guardarlo en el propio gestor de desarrollo colaborativo en la nube.

3.2. Revisión de las entregas

Desde el formulario semanal, y por cada grupo, el profesor dispone simultáneamente de los enlaces a la aplicación en ejecución y al código. Desde un navegador, y sin ninguna instalación de software adicional, podrá ejecutar los casos de prueba pertinentes para comprobar el correcto funcionamiento del software entregado. Ante soluciones curiosas, imaginativas o dudosas, por ejemplo, y también en un solo clic, el profesor podrá acceder al código y ver la implementación exacta desarrollada por el grupo; es decir, qué y cómo lo han resuelto [5]. Así pues, esta combinación de herramientas y método de trabajo alivia en gran medida la recepción y revisión de las entregas al profesor, de manera que se puede dar la correspondiente retroalimentación con mayor celeridad también.

Además, esta estrategia permite gestionar fácilmente la revisión entre pares [2, 11, 12]. Una vez que el sitio web tiene cierta entidad, se pueden hacer una sesión de valoraciones cruzadas entre alumnos y grupos que sirvan de inspiración y/o, en ocasiones, de acicate, e incorporar algunas mejoras propuestas por compañeros en posteriores desarrollos.

4. Las herramientas

En el primer laboratorio los estudiantes instalan, configuran y prueban el correcto funcionamiento del entorno básico para desarrollar el proyecto de la asignatura. Este entorno, compuesto por herramientas locales y web, se describe a continuación.

4.1. Herramientas locales

Para realizar el desarrollo de proyecto en un ámbito local hemos seleccionado un conjunto de herramientas que cumplen dos características: son gratuitas y de libre distribución, y están disponibles para diferentes plataformas. Esto facilita el desarrollo en equipos personales de los estudiantes y les permite trabajar en diferentes lugares (laboratorios, clases, fuera de la universidad). Las herramientas son tres: el entorno de desarrollo PHP, un editor de texto plano avanzado orientado al mismo y una herramienta para control de versiones local.

Entorno de desarrollo PHP¹. En nuestro caso se recomienda el uso de XAMPP², o bien WAMPSEVER. Ambas son distribuciones de Apache, PHP y MySQL. La primera tiene versiones para Windows, Linux y Mac. La segunda es específica para Windows. Son entornos de desarrollo y depuración muy adecuados para el enfoque de nuestra asignatura.

Editor de texto plano avanzado orientado a PHP. Este aspecto lo dejamos más abierto, ya que cualquier editor avanzado actual soporta sintaxis PHP. Aunque en los laboratorios trabajamos con NotePad++, existen alternativas muy interesantes, como Atom y Sublime Text.

Herramienta local para control de versiones. Para esta tarea usamos la herramienta Git³. Es un sistema de control de versiones multiplataforma para la gestión y mantenimiento eficiente y confiable de proyectos con gran número de archivos. Los cambios se guardan mediante *instantáneas* (o “*snapshots*”) etiquetadas de la información almacenada. Consideramos que es una de las mejores herramientas para este propósito [7, 14, 16]. Además tiene una perfecta integración con GitHub, que usaremos como repositorio remoto con valor añadido.

4.2. Herramientas en la web

Para realizar el despliegue del proyecto en la nube el criterio de selección de herramientas es principalmente la gratuidad de las mismas. Otro aspecto importante es que no requieran un complicado proceso de registro/ingreso. De hecho, las herramientas seleccionadas pueden ser usadas por medio de la identificación proporcionada por una cuenta de Google, lo que agiliza el registro para trabajar con ellas. Las herramientas son un *hosting* de sitios web, GitHub y Google Drive.

Hosting de sitios web. Esta herramienta, dentro de la categoría de PaaS [1, 3, 4, 17], es absolutamente fundamental para probar el desarrollo sin necesitar el equipo local y, en consecuencia, sin necesidad de instalaciones ni configuraciones adicionales. Más aún, es una competencia a desarrollar en la asignatura el despliegue de aplicaciones web en servidores externos. En nuestro caso usamos *Hostinger* por su sencillez, su acceso gratuito (con o sin cuenta de Google+) y el número de incidencias relativamente bajo respecto al uso. Además, permite de forma gratuita el uso de un servidor de MySQL de forma similar al usado en local con XAMPP.

Herramienta web para control de versiones: GitHub⁴. Es una plataforma de desarrollo colaborativo para albergar proyectos empleando el sistema de control de versiones Git [9, 10]. Los archivos se

1 <https://secure.php.net/>

2 <https://www.apachefriends.org/es/index.html>

3 <https://git-scm.com/>

4 <https://github.com/>

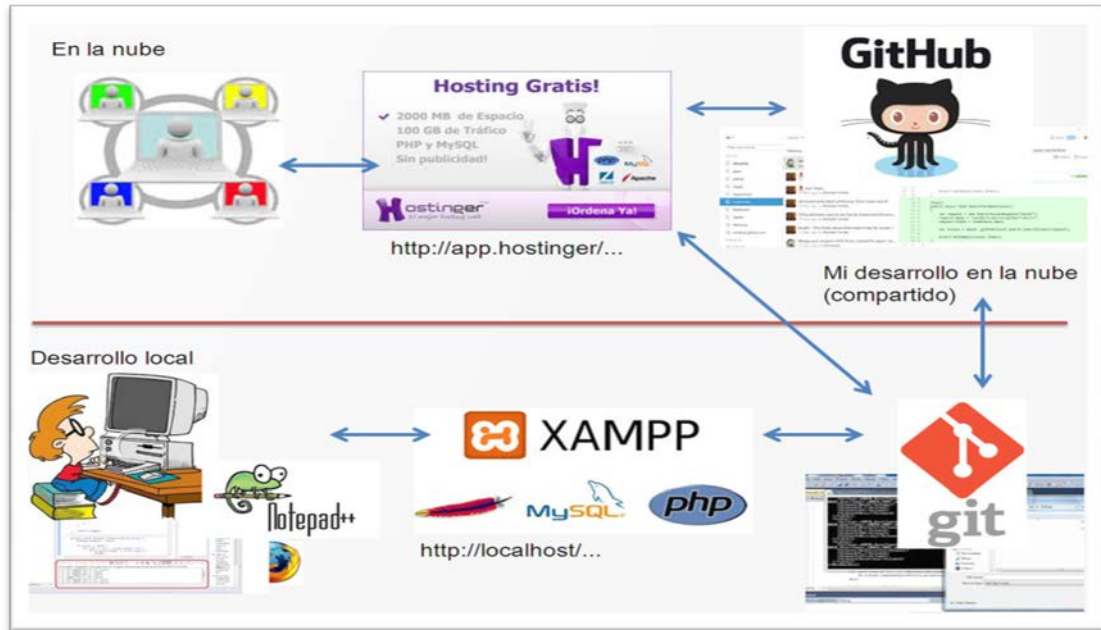


Figura 1: El proceso de trabajo y las herramientas utilizadas.

almacenan de forma pública (la privada es sólo mediante una cuenta de pago). Esta herramienta resulta de gran utilidad, ya que la usamos para distribuir a los estudiantes la versión 0, maqueta inicial del proyecto, consistente básicamente en un conjunto de menús con hojas de estilo adaptativas (“responsive”) [8].

Google Drive. Conjunto de herramientas para edición de textos, hojas de cálculo, formularios, etc. En nuestro caso, usamos los *Google Forms* para recoger los envíos de los estudiantes. En concreto, los enlaces al código y a la aplicación en la nube, y los enlaces a los documentos complementarios solicitados (dedicación, modelos y respuestas a preguntas abiertas). Los envíos de *Google Forms* se almacenan en una hoja de cálculo y es posible obtener rápidamente, en caso necesario, resúmenes agrupados de todas las respuestas recibidas.

5. El proceso de trabajo

Cada estudiante instala un paquete de distribución XAMPP (alternativamente, Wampp, Lampp o Mampp), un navegador con varios plugins específicos (el curso 16/17, Firefox) y un editor de texto plano con varios *plugins* es suficiente para la edición del código (el curso 16/17, NotePad++). Otras IDEs alternativas más potentes, si bien pesadas, podrían ser: *Aptana Studio*, *NetBeans*, *SublimeText*, etc.

Cada grupo/estudiante instala en su equipo de trabajo *Git* (software ligero para el control de versiones) y configura el directorio dónde se albergarán los sucesivos desarrollos semanales (versiones locales de las tareas realizadas). La presentación de los concep-

tos básicos de esta herramienta se realizan en el primer laboratorio de la asignatura.

A continuación los estudiantes crean dos cuentas por grupo ya en la nube: una en *GitHub* y otra en *Hostinger*. La primera es para publicar las versiones de los códigos fuentes (carpetas, subcarpetas, ficheros de textos, imágenes, manuales...) y la segunda para desplegar y verificar/ratificar la efectividad de su aplicación en un servidor web remoto, quedando disponible su uso para la comunidad.

En cada una de las semanas posteriores se pondrán a los estudiantes funcionalidades nuevas a incorporar en su sitio web, funcionalidades que deberán desarrollar, probar en local, subir a *Hostinger*, e instalar y validar en el servidor remoto.

Los alumnos efectuarán los desarrollos que consideren oportunos, junto con sus pertinentes verificaciones, usando las herramientas instaladas en sus equipos locales. Una vez alcanzados los objetivos, cada grupo actualizará los correspondientes repositorios remotos (el de *GitHub* y el de *Hostinger*) y remitirá al profesorado sus respectivos enlaces. Seguidamente, éste procederá a su validación por medio de un navegador web cualquiera.

El despliegue en *Hostinger* permite al profesorado evaluar el funcionamiento de forma directa; y a otros usuarios, conocedores de la *url*, validarlo como si estuviera en explotación. Si, además, el profesor desea consultar el correspondiente código fuente, bastará con visitar el repositorio remoto en *GitHub*.

El uso de estas herramientas posibilita la realización de revisiones por pares entre los propios estudiantes. En nuestro caso, y ya próximos a la última

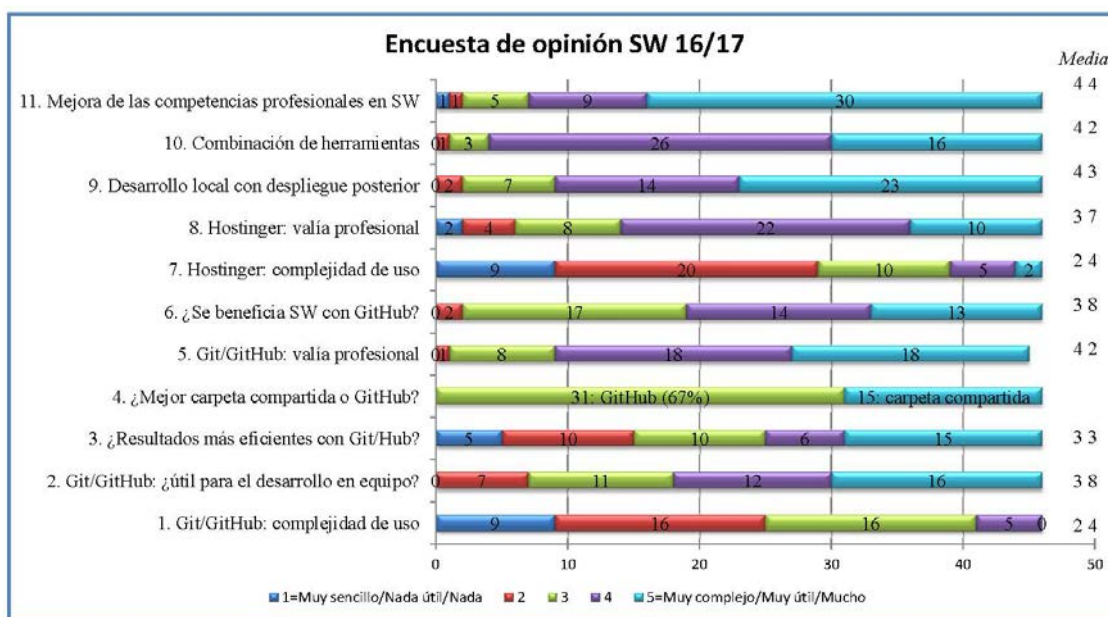


Figura 2: Resultados destacados de la encuesta de opinión del alumnado en SW.

fase del proyecto, los resultados obtenidos por cada grupo hasta ese punto son analizados por otros dos grupos. Para ello, los profesores facilitamos un conjunto de casos de prueba a valorar y los estudiantes realizan un informe de evaluación. Dicho informe se envía a cada grupo para que, de haberlos, subsane los errores antes de la entrega final.

6. Resultados, valoración de los estudiantes y extensiones

En las encuestas institucionales de opinión de cursos previos, la satisfacción general con respecto a SW ha sido de 4,3 sobre 5, y el 94,7% considera que la dificultad de la asignatura es media, (escala cualitativa [muy difícil...muy fácil]). El curso 16/17 Sistemas Web ha tenido 60 alumnos matriculados en los grupos de castellano y euskera, manteniéndose el nivel de satisfacción en valores muy similares a los de los cursos previos. A través de los formularios Google, administrados prácticamente de forma semanal, también les hemos solicitado una estimación de horas invertidas fuera del horario lectivo para rematar las tareas de caracterización de sus sitios web, y han manifestado haber dedicado 43,3 horas/estudiante, en media. Cabe, por último, indicar que el 98% ha superado la asignatura en la primera convocatoria.

Aun con una buena tasa de éxito y satisfacción, hemos querido dar un paso más y hemos administrado un cuestionario *ad hoc*. Esta vez se han realizado justo al finalizar el cuatrimestre, para recabar de primera mano la percepción del alumno con relación,

principalmente, a las herramientas, tecnologías y método de trabajo en SW, y a las competencias profesionales en el área de la Ingeniería del Software. De los 46 cuestionarios recibidos, seguidamente extraemos y comentamos los resultados más destacados (siempre con escala de tipo *Likert* [1-5]).

Para el objetivo de la asignatura, se les ha preguntado sobre la *complejidad del uso* tanto del binomio Git/GitHub como de Hostinger, habiendo sido el valor medio 2,4, si bien con gran dispersión en la distribución de valores (véase en la Figura 2, ítems 1 y 7). Esto es, no les han parecido herramientas ni especialmente sencillas ni especialmente complicadas, pero sí que han apreciado un valor añadido en su uso. Específicamente con respecto a Git/GitHub, consideran que les ha sido de utilidad para el trabajo en equipo (con 3,8, ítem 2), que les ha ayudado a realizar desarrollos más eficientes (con 3,3, ítem 3), y no solo ha sido beneficioso para SW sino también para la especialidad de Ingeniería del Software (con 3,7, ítem 6). Además, el 67% piensa que su uso es preferible a limitarse a una carpeta compartida para el equipo (ítem 4). Finalmente, y con vistas más allá de la propia asignatura, cabe destacar que los estudiantes opinan que el empleo del gestor *de desarrollo colaborativo y de versiones* les podría ayudar en el ejercicio de su profesión con una valoración media de 4,2, valor superior al 3,7 otorgado al conocimiento y uso de la herramienta de *hosting de sitios web* (ítems 5 y 8).

Con relación al método de desarrollo basado inicialmente en una implementación en local y su poste-

rior despliegue en la nube, lo valoran altamente con un 4,3, (ítem 9), la combinación de las herramientas implicadas - trinomio XAMP, Git/GitHub y Hostinger - con un 4,2 (ítem 10). Como conclusión de las cuestiones cuantitativas, el resultado más destacado es su apreciación sobre la mejora sus competencias profesionales, que la valoran en un 4,4 (sobre 5, ítem 11), y que redondea los buenos valores de las tasas de éxito y satisfacción, que ya conocíamos.

Acorde con las valoraciones numéricas, las respuestas a preguntas abiertas han sido mayoritariamente positivas y con gran participación (ya que no eran campos de respuesta obligada). Se han recabado 62 contribuciones sobre 78 posibles cuadros a completar; es decir, un 79%. Con respecto a Git/GitHub, los términos más frecuentes han sido “herramienta interesante”, “fácil uso”, “permite clonar”, “facilita el trabajo colaborativo/equipo”; si bien también hay alguna manifestación menos positiva como “farragosa la subida de ficheros” o bien propuestas de IDEs alternativos como “Cloud9” o “Codeanywhere”. Con respecto a Hostinger, las valoraciones otorgadas han sido más heterogéneas. Así, si bien les resulta la herramienta “útil”, “intuitiva”, “sencilla”, también ha habido comentarios menos favorables, como: “había momentos en los que fallaba”, “pueden bloquear una cuenta si haces demasiadas pruebas”, “la cuenta al ser gratuita su uso es limitado” y “existen alternativas más completas, de pago”⁵.

En el apartado *Aporta comentarios positivos/negativos sobre SW*, no ha habido ningún comentario negativo. Opiniones del estilo “más competente ahora”, “completa, exigente y muy interesante”, “practicar mediante trabajos, me ha resultado menos pesado y más fácil, llevando la teoría a la práctica”, “asignatura bien planteada”, “útil para el futuro y llevadera de trabajar”, entre otras, animan al equipo docente a seguir en la misma línea.

Para finalizar este apartado, queremos comentar las consecuencias que ha tenido esta forma de enfocar la parte práctica de la asignatura. En primer lugar, ha tenido una proyección hacía cursos anteriores (Sistemas Web es de tercer curso). En la actualidad, la asignatura Ingeniería del Software de segundo ya imparte un laboratorio de Git/GitHub para que los estudiantes suban sus proyectos a dicho repositorio. Otra proyección se ha dado en la asignatura Herramientas Avanzadas de Software del segundo cuatrimestre de tercer curso. En esta asignatura se ha pasado a usar el mismo método, un entorno local de desarrollo (*Visual Studio.NET* y *Git*) y un entorno en la nube (en este caso *Azure* y *GitHub*). Excepto las

herramientas, el resto de los procesos de entrega y evaluación se han adaptado de forma similar.

7. Conclusiones

El método de trabajo presentado, junto con la combinación de herramientas descritas, es común a los diferentes grupos de SW, y tiene una trayectoria de dos cursos académicos, si bien en el curso 16/17 se ha impartido la quinta edición de la asignatura en el Grado de Ingeniería Informática. En comparación con nuestra experiencia previa en la asignatura, así como experiencias en otras asignaturas afines, hemos constatado mejoras en tres ámbitos: Gestión del proyecto de la asignatura, gestión de los procedimientos de recepción y evaluación de los entregables, y resultados asociados al desarrollo de la asignatura.

En cuanto a la *Gestión del proyecto de la asignatura* hemos logrado una mejora de la distribución inicial del núcleo del proyecto, lo que facilita la sincronización de todos los grupos al comenzar las actividades prácticas de la asignatura. El acceso agrupado y directo a los desarrollos permite mostrar de forma sencilla en clase aspectos problemáticos o bien soluciones brillantes relativas a tareas concretas planteadas a los estudiantes. Además, se facilita la posibilidad de hacer distribuciones de código en puntos de control intermedio. El uso de herramientas de control de versiones en la nube permite en un momento dado compartir con los grupos soluciones estándar necesarias para conseguir nuevos objetivos logrados a partir de la consecución de otros previos. Si un grupo no llegase, por diferentes motivos, a un nivel estándar, no podría seguir las tareas derivadas. Ahora, de forma sencilla, se puede ofrecer la posibilidad de reengancharse a la asignatura. Por último, se simplifica la posibilidad de reutilizar los resultados como ejemplos o demos en años posteriores.

En lo que se refiere al *Procedimiento de recepción de resultados* destacamos aspectos positivos como la sencillez o la ausencia de limitaciones de tamaño de las entregas. También cabe resaltar que al tratarse de herramientas gratuitas multiplataforma, los estudiantes pueden instalárselas en sus equipos personales y trabajar fuera de los laboratorios del centro sin problemas. Además, para el profesorado, el que las entregas estén recogidas en hojas de cálculo, habilita las ordenaciones por fecha y hora de entrega, por entrega de actividades optativas frente a obligatorias, por horas de dedicación, etc.

Con respecto al *proceso de evaluación* de los trabajos cabe resaltar la eficiencia y simplicidad en el acceso al código y a ejecuciones de pruebas en tareas de evaluación. Como aspecto adicional, remarcar que facilita la posibilidad de realizar revisiones por pares de las entregas finales o en puntos intermedios del desarrollo.

⁵ Para el futuro, hemos adquirido una licencia institucional de Hostinger, en la cual hemos desplegado algunos de los proyectos más relevantes, que permite aprovechar algunas ventajas (por ejemplo en el manejo de bases de datos) excluidas de la versión gratuita.

Por último, pensamos que el uso de las herramientas planteadas mejora las competencias técnicas y profesionales en el ámbito del desarrollo software de los estudiantes, así como su satisfacción con el aprendizaje. Por esta razón, la extensión de su uso a otras asignaturas del área, alineada con los usos actuales en el desarrollo de software, se está produciendo de una manera natural.

Agradecimientos

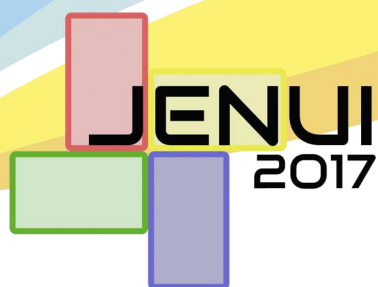
Este trabajo ha sido parcialmente subvencionado por el Vicerrectorado de Innovación, Compromiso social y Acción cultural de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, a través del proyecto DIMAROVE dentro del Programa de Innovación Educativa bienio 2017-18.

Nuestro agradecimiento al resto del profesorado del proyecto DIMAROVE por su colaboración en el desarrollo de este trabajo, y a los estudiantes de la asignatura de Sistemas Web por su participación en el mismo.

Referencias

- [1] Philipp Brune, Michael Leiser, y Erica Janke, E. (2014). Towards an Easy-to-Use Web Application Server and Cloud PaaS for Web Development Education. En *2014 IEEE Intl Conf on High Performance Computing and Communications; 2014 IEEE 6th Intl Symp on Cyber-space Safety and Security; y 2014 IEEE 11th Intl Conf on Embedded Software and Syst (HPCC, CSS, ICSS)*. IEEE (pp. 1113-1116).
- [2] César Domínguez, Arturo Jaime, Ana Sánchez, José Miguel Blanco, y Jónathan Heras, J. (2016). A comparative analysis of the consistency and difference among online self-, peer-, external-and instructor-assessments: The competitive effect. En *Computers in Human Behavior*, 60, 112-120.
- [3] G. Fylaktopoulos, G. Goumas, M. Skolarikis, A. Sotiropoulos, y I. Maglogiannis. (2016). An overview of platforms for cloud based development. En *SpringerPlus*, 5(1), 38.
- [4] Joel Gibson, Robin Rondeau, Darren Eveleigh, y Qing Tan. (2012). Benefits and challenges of three cloud computing service models. En *Fourth International Conference on Computational Aspects of Social Networks (CASoN)*. IEEE (pp. 198-205).
- [5] A. Gonzalez Álvarez, B. Aparicio Cotarelo, A. Lossent, T. Andersen, A. Trzcinska, D. Asbury, N. Høimyr y H. Meinhard. (2015). Extending software repository hosting to code review and testing. En *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 664 núm.6, 062018. IOP Publishing. doi:10.1088/1742-6596/664/6/062018.
- [6] Hong He (2010). Applications deployment on the SaaS platform. En *5th International Conference on Pervasive Computing and Applications (ICPCA)*. IEEE (pp. 232-237).
- [7] Joseph Lawrance, Seikyung Jung y Charles Wiseman (2013). Git on the cloud in the classroom. En *44th ACM technical symposium on Computer science education*. ACM (pp. 639-644).
- [8] Pete LePage. Conceptos básicos de diseño web adaptable. En <https://developers.google.com/web/fundamentals/design-and-ui/responsive/?hl=es>
- [9] Justin Longo y Tanya M. Kelley (2015). Use of GitHub as a platform for open collaboration on text documents. En *11th International Symposium on Open Collaboration*. ACM (pp. 22).
- [10] Francisco J. Lopez-Pellicer, Rubén Béjar, Miguel A. Latre, Javier Nogueras-Iso y Francisco Javier Zarazaga-Soria (2015). GitHub como herramienta docente. En *XXI Jornadas de la Enseñanza Universitaria de la Informática*. Universitat Oberta La Salle (pp. 66-73).
- [11] David López y David Carrera (2016). Si elimino el examen ¿cómo evalúo? Una discusión sobre las actividades sustitutivas del examen y su escalabilidad. En *ReVisión*, 9(3), 65-73.
- [12] Afef Jmal Maâlej, Moez Krichen y Mohamed Jmaïel (2015). A comparative evaluation of state-of-the-art load and stress testing approaches. En *International Journal of Computer Applications in Technology*, 51(4), 283-293.
- [13] Germán Moltó y J. Damian Segrelles (2016). Panel web de gestión automatizada para actividades educativas no presenciales. En *XXII Jornadas de la Enseñanza Universitaria de la Informática*. Universidad de Almería. (pp. 311-318).
- [14] Karthik Ram (2013). Git can facilitate greater reproducibility and increased transparency in science. En *Source code for biology and medicine*, 8(1), 7.
- [15] Ionuț Cristian Resceanu, Cristina Floriana Reșceanu y Sabin Mihai Simionescu (2014). SaaS solutions for small-medium businesses: Developer's perspective on creating new SaaS products. En *18th International Conference System Theory, Control and Computing (ICSTCC)*. IEEE (pp. 140-144).
- [16] Diomidis Spinellis (2012). Git. En *IEEE Software*, 29(3), 100-101.
- [17] Nabil Sultan (2010). Cloud computing for education: A new dawn?. En *International Journal of Information Management*, 30(2), 109-116.

- [10] Henry Greene (2014). Learning through student created content videos. *International Journal of Arts & Sciences*, 7(2), 469-478.
- [11] Maha Ibrahim y Seraphin Alava (2015). Les images connectées: enjeux éducatifs des nouvelles pratiques médiatiques des jeunes. Culture Numérique Publications.
- [12] Arturo Jaime, José Miguel Blanco, César Domínguez, Ana Sánchez, Jónathan Heras e Imanol Usandizaga. (2016). Spiral and Project-Based Learning with Peer Assessment in a Computer Science Project Management Course. *Journal of Science Education and Technology*, 25(3), 439-449.
- [13] Thierry Karsenti y Simon Collin (2012). TIC, technologies émergentes et Web 2.0: Quels impacts en éducation? Typologie de l'usage de la vidéo en formation à l'enseignement. Québec: *Presses de l'Université du Québec*, pp.59-74.
- [14] Adeel Khalid (2014). Use of Student Generated Videos to Enhance Teaching Quality in Aerospace Engineering Classes. En *ASEE Southeast Section Conference American Society for Engineering Education*.
- [15] Germán Moltó (2012). Producción y uso de vídeo-ejercicios didácticos en asignaturas de programación. *XVIII Jornadas de Enseñanza de la Informática* (Ciudad Real), 255-262.
- [16] Carlos Orús, María José Barlés, Daniel Belanche, Luis Casalo, Elena Fraj y Raquel Gurrea, R. (2016). The effects of learner-generated videos for YouTube on learning outcomes and satisfaction. *Computers & Education*, 95, 254-269.
- [17] Elena Sánchez Nielsen (2012). Creaciones de contenidos audiovisuales producidos por los estudiantes como nuevo instrumento en el proceso de la enseñanza y aprendizaje: metodología y resultados. *XVIII Jornadas de Enseñanza de la Informática* (Ciudad Real), 223-230.
- [18] David K. Smith (2014). iTube, YouTube, WeTube: Social media videos in chemistry education and outreach. *Journal of Chemical Education*, 91(10), 1594-1599.
- [19] Timothy Teo. (2013). An initial development and validation of a Digital Natives Assessment Scale (DNAS). *Computers & Education*, 67, 51-57.
- [20] Penny Thompson (2013). The digital natives as learners: Technology use patterns and approaches to learning. *Computers & Education*, 65, 12-33.
- [21] Imanol Usandizaga, José Miguel Blanco, Philippe Lopistéguy y Thierry Nodenot (2016). Una experiencia transfronteriza de colaboración en el ámbito de la gestión de proyectos. Actas del Simposio-Taller *XXII Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática* (Almería), 27-34.



XXIII Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática

Cáceres, del 5 al 7 de julio de 2017

Organizan:



AENUI
Asociación de Enseñantes Universitarios de la Informática



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA



Escuela Politécnica

Colaboran:



ReVisión
Revista de Investigación en Docencia Universitaria de la Informática



Sistedes
Sociedad de Ingeniería de Software y Tecnologías de Desarrollo de Software



Sociedad Educación CAPITULO ESPAÑOL



Asociación de Técnicos de Informática



CODDii



Revista de la Asociación de Técnicos de Informática



AYUNTAMIENTO **cáceres**



DIPUTACIÓN DE CÁCERES

Actas de las XXIII JENUI
Cáceres, julio de 2017
ISBN: 978-84-697-4077-4

Alberto Gómez Mancha, Roberto Rodríguez-Echeverría (editores)

jenui2017.unex.es