

AIGORA: APRENDIZAJE DE INFORMÁTICA CON GITHUB ORGANIZADO EN REPOSITARIOS ABIERTOS

Raquel Cedazo León, Oscar Perpiñán Lamigueiro, Julia Uruel Sanz, Miguel Pérez Mateo

Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Automática y Física Aplicada

Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial

Universidad Politécnica de Madrid

raquel.cedazo@upm.es, oscar.perpinan@upm.es, juliauruel2@gmail.com,
miquel.perez.mateo@alumnos.upm.es

Resumen. Este artículo presenta la iniciativa desarrollada bajo el proyecto de innovación educativa AIGORA (Aprendizaje de Informática con GitHub Organizado en Repositorios Abiertos) para aprender a programar. El artículo explica cómo el uso de repositorios de software colaborativos y abiertos a través de la plataforma GitHub permite fomentar el aprendizaje entre estudiantes y el autoaprendizaje, facilitando además el desarrollo del trabajo por equipos y la evaluación de grupos numerosos. Además, se exponen los resultados alcanzados durante el primer año de su implantación en el curso 2018/2019 con estudiantes de los Grados de diferentes especialidades del área industrial en la Escuela Técnica Industrial de Ingeniería y Diseño Industrial.

Palabras clave: aprendizaje colaborativo, aprendizaje entre pares, aprendizaje orientado a proyectos, autoaprendizaje, competencias transversales, grupos numerosos de estudiantes, trabajo en grupo, uso de las TIC

1. Introducción

La asignatura “Informática” es una materia de carácter básico y transversal ubicada en el segundo semestre del primer curso de los grados impartidos en la Escuela Técnica Industrial de Ingeniería y Diseño Industrial¹. Como propuesta innovadora, este curso 2018/2019 se ha implantado el uso de la plataforma GitHub para el desarrollo de la asignatura y enseñar a los alumnos a utilizar un sistema de control de versiones a la vez que aprenden programación, ya que es una herramienta esencial para mantener y compartir código. GitHub es la plataforma de alojamiento de código fuente más importante a nivel mundial. Emplea el sistema de control de versiones git y ofrece una amplia variedad de funcionalidades para el alojamiento y revisión del código, el trabajo colaborativo y la publicación de páginas web asociadas al repositorio de código.

2. Contexto

La asignatura “Informática” se desarrolla en base a tres pilares: lecciones magistrales para exponer los conceptos principales de la programación; espacios de trabajo en clase con apoyo del profesorado para la resolución de problemas en los que se aplica lo expuesto en las lecciones magistrales; trabajo por grupos, consistente en un proyecto definido por cada equipo, y desarrollado durante un tiempo no inferior a un

1 La guía docente de esta asignatura en el grado de Ingeniería Eléctrica está disponible en el siguiente enlace:

https://www.upm.es/comun_gauss/publico/guias/2018-19/2S/GA_56IE_565000224_2S_2018-19.pdf

mes. El resultado de este trabajo en equipo es un programa informático que debe ser ejecutado y defendido en sesión pública.

Por una parte, con este proyecto de innovación educativa se persigue la mejora de los resultados académicos de la asignatura mediante el uso de repositorios compartidos almacenando una amplia colección de problemas desarrollados por los propios estudiantes. Según este planteamiento, el aprendizaje de los estudiantes se lleva a cabo elaborando código y documentación de suficiente calidad como para superar la evaluación académica y la evaluación de sus pares, y mediante la revisión del código contribuido por otros estudiantes. Por otra parte, desde el punto de vista de la evaluación, el uso de GitHub permite trazar la evolución y el aprendizaje de cada estudiante a lo largo del curso, pudiendo asignar de forma automática una nota como parte de la evaluación continua. Esta característica es especialmente útil para grupos numerosos, en los que se hace difícil evaluar su trabajo diario y dar una retroalimentación de sus tareas, ya que, además, esta metodología fomenta y premia la revisión por pares entre estudiantes.

Debe resaltarse que el uso de GitHub proporciona un valor añadido en la asignatura de Informática por la conexión existente con el mundo profesional y con conocidos proyectos que mantienen el código a través de su plataforma. Es necesario señalar que GitHub cuenta con más de 30 millones de repositorios y se ha convertido en el estándar para desarrollar de forma colaborativa y compartir código. Por tanto, los estudiantes van a adquirir una competencia transversal desde el primer curso.

3. Objetivos y fases del proyecto

El proyecto AIGORA plantea los siguientes objetivos concretos: crear un repositorio colaborativo, de libre acceso, de programas planteados y resueltos por los propios alumnos para el aprendizaje de la asignatura; aprendizaje de un lenguaje de programación mediante el uso de herramientas y técnicas empleadas habitualmente en entornos profesionales; desarrollar la capacidad de mejorar el código a partir de las revisiones de pares o de un maestro; desarrollar la capacidad de contribuir y revisar el código desarrollado por otros; aprendizaje del trabajo por objetivos, con gestión del tiempo individual y del equipo para desarrollar ideas y alcanzar objetivos con restricciones temporales; desarrollar la capacidad de trabajo en equipo; desarrollar el hábito de documentar el código, ya sea de manera individual o en equipo; gamificar las clases mediante el uso de “insignias” premiando a aquellos alumnos que hagan más contribuciones en los repositorios; publicar y difundir el trabajo realizado en páginas web.

Las fases del proyecto han sido las siguientes: sesión introductoria a GitHub para los estudiantes en la primera semana de curso; configuración de cuentas individuales y de equipos en GitHub; publicación del material docente en GitHub²; resolución de problemas con código alojado en las cuentas individuales; planteamiento inicial del proyecto informático a desarrollar por cada grupo; desarrollo incremental del proyecto por grupos, alojando el código en el repositorio del equipo; cierre del proyecto.

El resultado de cada trabajo consiste en un programa en el repositorio asociado y una Wiki explicativa con toda la documentación del proyecto: diagrama de flujo, explicación de las funcionalidades y pantallazos del programa en ejecución. Se ha elaborado una página web alojada en el mismo GitHub (<https://aigora.github.io>) que agrupa y enlaza todos los repositorios de los programas desarrollados por los estudiantes.

4. Resultados

El producto resultante del proyecto es una colección de repositorios públicos en GitHub bajo la organización AIGORA, con toda la colección de ejercicios resueltos y proyectos informáticos desarrollados por los estudiantes. En total, en la primera

² https://github.com/oscarperpinan/informatica_etsidi

convocatoria durante el curso académico 2018/2019, se han desarrollado 150 proyectos por un total de 317 estudiantes, distribuidos en grupos de 2 y 3 estudiantes.

La manera de medir los resultados del proyecto ha sido a través de la propia API que ofrece GitHub, por la cual se han podido extraer diferentes métricas que analizan las contribuciones de los estudiantes a lo largo del curso. El resultado del análisis se encuentra en el repositorio del proyecto (<https://github.com/aigora/api>), donde se pueden encontrar todas las gráficas extraídas, así como el código en lenguaje R con las que se han producido. La Figura 1 recoge el número de commits por equipo de trabajo, y la Figura 2 recoge el número de commits por estudiante. Ambos indicadores reflejan cómo los estudiantes han utilizado la herramienta a lo largo del curso. En la Figura 1 se observa cómo la mayoría de grupos han realizado muy pocos commits para subir todo su trabajo, lo que indica que únicamente han utilizado GitHub para subir la versión final del programa. En la Figura 2 se ve también que la mayoría de los estudiantes han realizado pocos commits.

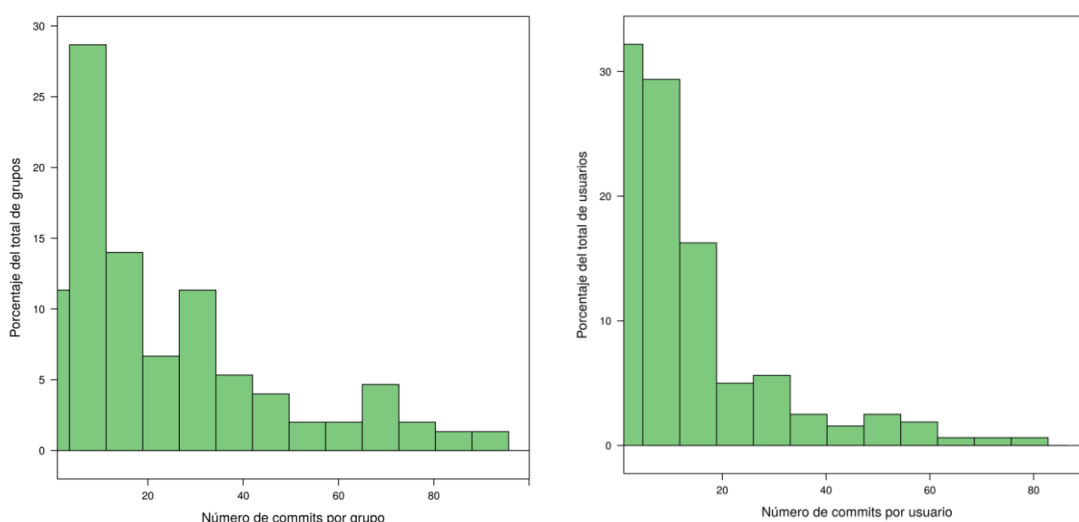


Figura 1. Estadísticas: número de commits por grupo de trabajo **Figura 2.** Estadísticas: número de commits por estudiante

Una vez terminado el curso se ha realizado una encuesta telemática y anónima para conocer la satisfacción de los estudiantes sobre lo que les ha parecido la experiencia y la utilidad de GitHub en la asignatura. La encuesta, como puede verse en la Tabla 1, consta de 4 preguntas de valoración en una escala de 1 (nada de acuerdo) a 10 (totalmente de acuerdo) y una pregunta abierta para enviar sugerencias y comentarios.

1. ¿Crees que GitHub es útil para ayudarte en la asignatura?
2. ¿Crees que te será útil GitHub para tu futuro?
3. ¿Nos recomiendas seguir utilizando GitHub en la asignatura?
4. En general, valora tu experiencia con GitHub
5. Si tienes alguna sugerencia o comentario indícalo.

Tabla 1. Encuesta de satisfacción realizada a los alumnos al final de la asignatura de Informática

En total se han recogido 72 respuestas. Los resultados se muestran en la Figura 3. La apreciación general es que los estudiantes no han llegado a valorar bien la herramienta porque, entre otras cosas, lo ven desconectado con la programación y con la materia en sí.

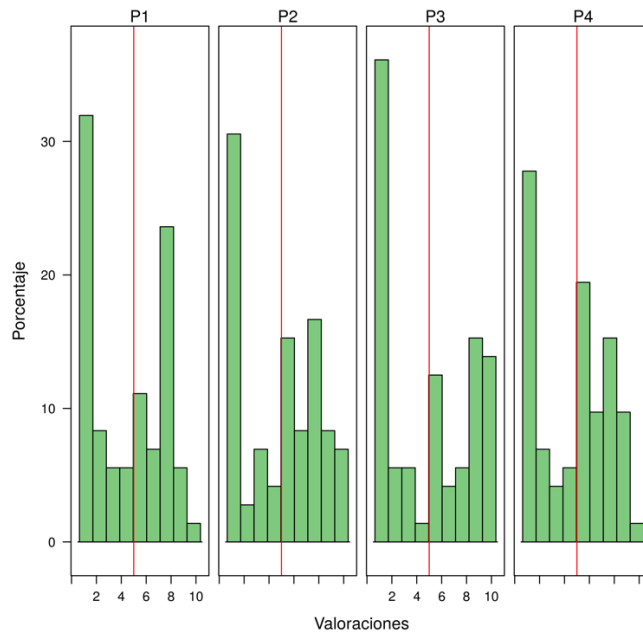


Figura 3. Resultado de las encuestas realizadas a los estudiantes sobre el uso de GitHub en la asignatura de Informática. Curso 2018/2019.

6. Conclusiones

El análisis de los resultados cuantitativos y de la observación del comportamiento de los estudiantes permiten afirmar un cumplimiento suficiente de los objetivos del proyecto, expresado a través de dos puntos clave: los estudiantes han sido conscientes de que su trabajo en todo momento era público y eso ha provocado que hayan sido cuidadosos con el código y la documentación; los repositorios colaborativos de los estudiantes han servido para que los profesores puedan comentar el código desarrollado y solucionar errores durante las clases. Esto es de gran ayuda en clases con gran número de alumnos en los que no se puede dar un feedback personalizado a cada estudiante.

Sin embargo, algunas de las conclusiones negativas y que se pretenden mejorar en el futuro, son las siguientes: los estudiantes no han sido conscientes de que todas sus contribuciones quedan registradas y sirven para medir su evaluación durante el curso. Creemos que esto ha provocado que los alumnos no hayan hecho un gran esfuerzo en ir enviando sus contribuciones poco a poco, sino que la mayoría de ellos se han limitado a hacer una entrega al final del curso; no todos los estudiantes han sido capaces de ver la potencia y la utilidad que tienen los sistemas de control de versiones como GitHub, por lo que se cree que es fundamental que se dedique más tiempo en clase a explicarlo; ha habido un número considerable de estudiantes que han aprovechado muy bien esta oportunidad, habiendo seguido correctamente el flujo de trabajo de git, incluso utilizando funcionalidades avanzadas como ramas y resolución de conflictos.

En general, la experiencia ha sido buena para saber los puntos fuertes y débiles del uso de GitHub en la asignatura. Como conclusión, GitHub ofrece muchas posibilidades para mantener software y documentarlo, por lo que la metodología presentada en este artículo puede ser fácilmente reproducible en cualquier disciplina académica que se relacione con el software.