



Actas del XVI Simposio Internacional de Informática Educativa (SIIE'14)

Acceso masivo y universal para un aprendizaje a lo largo de
la vida

Logroño, La Rioja
12-14 de Noviembre de 2014



José Luis Sierra Rodríguez
Juan Manuel Dodero Beardo
Daniel Burgos (Eds.)

TFG GII UR: Una herramienta para la gestión y desarrollo de Trabajos Fin de Grado en Ingeniería Informática

Juan J. Olarte Larrea; César Domínguez Pérez; Arturo Jaime Elizondo; Francisco J. García-Izquierdo

Dpto. Matemáticas y Computación

Universidad de La Rioja

26004 Logroño. Spain

{jjolarte, cesar.dominguez, arturo.jaime, francisco.garcia}@unirioja.es

Resumen—Este trabajo presenta una herramienta para estudiantes y profesores (tutores) que ayuda en la gestión y desarrollo de Trabajos de Fin de Grado (TFG) en Ingeniería Informática. La herramienta pone especial énfasis en las tareas de planificación y seguimiento del proyecto, provee información sobre otros TFG de un determinado perfil, y proporciona apoyo en la gestión de documentos (entregables, actas de reuniones, etc.). Además proporciona una comunidad de aprendizaje integrada con una red social para paliar la sensación de aislamiento que algunos estudiantes sufren durante el desarrollo del proyecto. Informa a los estudiantes del progreso de sus compañeros y facilita el contacto entre estudiantes y profesores que están desarrollando un proyecto de perfil similar.

Palabras clave—trabajo fin de grado; ingeniería informática; proyecto de informática; red social.

I. INTRODUCCIÓN

Los Planes de estudio de Ingeniería Informática incluyen al final de los mismos un Trabajo Fin de Grado (TFG) consistente normalmente en la realización de un proyecto de desarrollo de software [1, 3, 4, 17]. Con él, los estudiantes integran los conocimientos y habilidades que han aprendido en las diferentes asignaturas que han cursado en la carrera. Además, ofrece la oportunidad de mejorar dichas habilidades y adquirir otras nuevas al enfrentarse a una tarea de mayor envergadura y dificultad que representa el TFG, frente a las que han supuesto las asignaturas y los trabajos anteriores, lo que les capacitará para su futuro desempeño profesional [7, 8, 10, 12].

En la Universidad de La Rioja, estos proyectos tienen una carga de 300 horas, los realizan los alumnos individualmente, y en la mayoría de los casos, se trata de un caso real para un cliente real (una empresa). Generalmente, el proyecto incluye las fases de análisis, diseño, implementación y pruebas de un sistema de información. Se asigna a cada proyecto un profesor

tutor para guiar al estudiante y supervisar el proceso. Al finalizar el proyecto, el estudiante presenta una memoria en la que describe tanto el producto obtenido como el proceso seguido para su consecución. Además debe presentar y defender su trabajo ante un tribunal de evaluación compuesto por tres profesores.

En cursos anteriores hemos detectado algunos problemas, como retrasos en la finalización de los proyectos, productos de calidad mejorable, procesos de desarrollo poco estructurados, y en general, insatisfacción de alumnos y tutores [6, 13]. Las causas de estos problemas pueden ser variadas. En primer lugar tiene importancia la propia naturaleza del problema al que se enfrentan los estudiantes. Este trabajo es de mayor envergadura que cualquier otro al que se hayan enfrentado en la carrera, no está totalmente cerrado, necesita de una gestión adecuada, de un análisis y diseño complejo, surgen problemas imprevistos durante su desarrollo, el estudiante debe tomar decisiones de manera autónoma, etc. [15]. Por otro lado, algunos estudiantes se sienten aislados durante el desarrollo del proyecto. Ya no tienen el apoyo cercano de los compañeros de clase con los que han contado hasta ahora. En esta situación, cualquier pequeño problema puede magnificarse y convertirse en un escollo difícil de superar. Además, algunos estudiantes pueden sentirse menos motivados, al no poder compartir experiencias, comparar resultados obtenidos, ni comparar el avance individual con el del resto de compañeros [11, 16].

El tutor tampoco es ajeno a dificultades cuando se enfrenta a la tarea de dirigir proyectos. Debe encontrar el punto de equilibrio en su nivel de apoyo al alumno, para no dejarlo desatendido pero a la vez no privarle de la oportunidad de aprender, al enfrentarse por sí mismo ante las dificultades que le surgirán durante el proyecto [6, 10, 13]. Otro problema que los tutores suelen sufrir con cierta frecuencia es la falta de

información sobre el proyecto de su alumno, fundamentalmente en lo relacionado con el progreso del mismo. En muchos casos es el propio tutor el que tiene que tomar la iniciativa para recabar información acerca del progreso, debe preguntar sobre ello a su alumno, y en muchos casos ni siquiera éste sabe con precisión si está dentro de lo planificado o no. Por último, una cuestión que puede a priori parecer menor, pero que a veces se convierte en un verdadero dolor de cabeza para los tutores, es la gestión de la documentación generada por los proyectos, entregables, revisiones, actas de reunión, etc. Con la diversidad de herramientas que los alumnos utilizan para esta cuestión (correo electrónico, almacenamiento en la nube, carpetas compartidas, etc.), resulta complicado mantener un registro estructurado de esa información.

En un intento de paliar estos problemas, y en definitiva, de mejorar los resultados en los TFG, hemos desarrollado una herramienta de apoyo en la gestión y desarrollo de TFG en Ingeniería Informática, útil tanto para los estudiantes como para los tutores. Se trata de una aplicación web que integra distintas funciones que describimos a continuación y cuyos objetivos fundamentales podríamos resumir en: evitar el aislamiento de los estudiantes, mejorar la comunicación entre estudiantes y profesores, conseguir una mayor motivación de los estudiantes, y ayudar en la gestión del proyecto, fundamentalmente en tareas de planificación y seguimiento así como de gestión de la información (entregables, actas de reunión, revisiones, etc.). La aplicación no será intrusiva, no coartará la libertad de alumno en su toma de decisiones que atañen a su proyecto. Además tendrá un manejo sencillo e intuitivo y requerirá una mínima atención por parte del alumno para suministrarle información, que será la mínima imprescindible y solo en momentos puntuales.

II. FUNCIONALIDAD DE LA APLICACIÓN PARA EL ESTUDIANTE

A. Planificación y seguimiento

En general, un proyecto tiene éxito si se consigue el producto solicitado por el cliente en el plazo acordado y con los recursos asignados [14, 15]. Para conseguirlo es fundamental la planificación y seguimiento del proyecto. La herramienta le va a facilitar dichas tareas y además le va a incentivar y motivar para llevarlas a cabo de manera sistemática. Sin embargo, para no resultar intrusiva, deja al estudiante hacer la planificación con total libertad. Dicho soporte debe ser independiente de la metodología de desarrollo que cada estudiante considere más adecuada, con ciclo de vida secuencial, incremental, iterativo-incremental, etc. Lo mismo ocurre respecto del plan de seguimiento, cada alumno puede hacerlo según su criterio, fijar más o menos hitos, con entregables ligados a ellos o no, etc. La aplicación va a ofrecer información sobre el progreso individual y colectivo, por tanto, necesita recoger cierta información uniforme sobre los proyectos. Para ello solicita del estudiante las fechas de inicio y finalización del proyecto así como el número de horas totales estimadas necesarias para su conclusión.

Además, la aplicación fija unos “puntos de control” (un punto al mes aproximadamente), para los que solicita al estudiante el número de horas dedicadas previstas hasta cada uno de esos puntos de control. Permite hacer replanificaciones en cualquier punto del desarrollo del proyecto.

B. Progreso del TFG

Para la monitorización del plan, durante el desarrollo del proyecto, el alumno suministra datos a la aplicación del progreso real, horas reales empleadas así como el porcentaje completado para cada una de las fases “típicas” (planificación, análisis, diseño e implementación). Esto puede hacerlo en cualquier momento, aunque sería deseable que como mínimo los actualizase en fechas cercanas a cada punto de control. La aplicación recuerda al estudiante que realice esta actualización de información si no lo ha hecho. Esto resulta especialmente útil para aquellos alumnos menos sistemáticos en lo que a seguimiento del plan se refiere.

La aplicación informa de manera gráfica de la situación del proyecto, si va retrasado, al día o con adelanto. Además, informa sobre el progreso de sus compañeros, siempre datos anónimos o agregados por razones de privacidad. Esta posibilidad resulta muy provechosa para paliar la sensación de aislamiento y falta de motivación sentida por algunos estudiantes al hacer su TFG. El estudiante conoce cómo van los demás, compara su progreso con el del resto de compañeros, ya no está aislado, puede sentirse integrado dentro de una comunidad. También puede motivarse, si por ejemplo ve que está retrasado respecto de sus compañeros, para intentar recuperar esa desventaja. Además muestra distintos puntos de vista o enfoques sobre el progreso. Algunas gráficas muestran información sobre progreso actual comparado con el ideal (planificado). Con esta información el alumno puede decidirse a tomar medidas correctoras para retomar la línea planificada o hacer una replanificación. Otras gráficas muestran la evolución del progreso, desde el inicio hasta la fecha actual, lo que puede dar idea del momento en que se han producido los desfases, si es que se han dado. Estas últimas, pueden además ser útiles al alumno a la hora de confeccionar su memoria final, en lo que al apartado de seguimiento y control se refiere, pues puede incluir capturas de pantalla de la propia aplicación en lugar de tener que confeccionarlas manualmente.

En concreto, la herramienta ofrece las opciones sobre progreso que detallamos a continuación. Para tener una visión más completa, mostraremos a modo de ejemplo algunas capturas de pantalla pertenecientes a un alumno concreto (no incluimos todas por limitaciones de espacio).

- Mi progreso actual: informa al estudiante del estado de su proyecto en el momento actual (horas reales vs planificadas). Además, muestra el avance del proyecto, el porcentaje completado para cada fase.
- Progreso actual de todos los TFG: como el anterior pero referido a datos medios de todos los TFG.

- Progreso actual comparativo: une en una misma gráfica los dos anteriores, facilitando la comparación (Fig. 1).
- Horas empleadas vs. progreso por fases: relaciona en una misma gráfica la información sobre las horas reales empleadas hasta la fecha actual y el progreso obtenido (porcentaje completado) para cada fase o tarea. En este caso aparecen representados en la misma gráfica todos los proyectos, tanto el del alumno que hace la consulta como los de sus compañeros (de manera anónima). Muestra una gráfica para cada fase, mostramos aquí solo la referida al diseño a modo de ejemplo (Fig. 2).

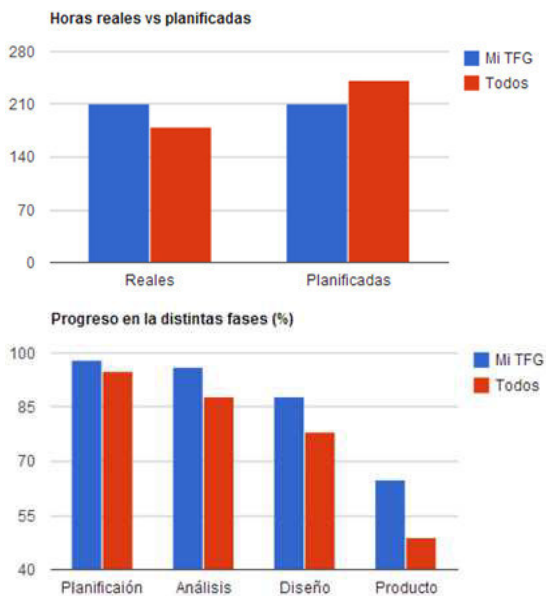


Fig. 1. Progreso actual comparativo.

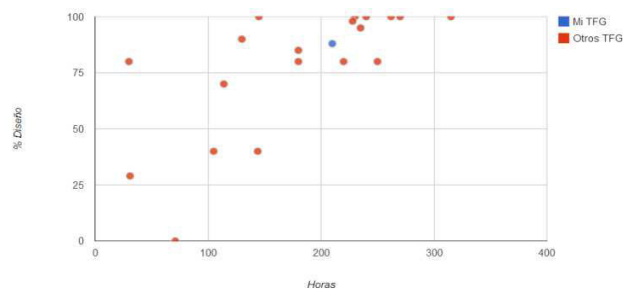


Fig. 2. Horas empleadas vs. Progreso por fases (Diseño).

- Evolución de mi progreso (Horas): muestra la evolución de las horas dedicadas (horas reales) junto a las horas planificadas desde el inicio hasta la fecha actual.

- Evolución del esfuerzo en cada fase: muestra la evolución del esfuerzo (horas dedicadas) a cada fase desde el inicio hasta la fecha actual.
- Evolución de mi progreso (Fases): muestra la evolución del progreso (porcentaje completado) de cada fase desde el inicio hasta la fecha actual (Fig. 3).

C. Perfil del TFG

La aplicación perfila los proyectos de acuerdo a una serie de criterios, como el contexto o área en la que se encuadra (tipo de empresa o sector), tipo de aplicación (web, de escritorio, para dispositivos móviles, etc.) y tecnologías utilizadas para su desarrollo más destacables. Permite hacer búsquedas por cualquiera de los criterios por los que perfila, mostrando los datos de contacto del alumno y del tutor de dicho proyecto. Con esta funcionalidad el alumno que se sienta aislado, o tenga una duda sobre algún aspecto de su proyecto, puede contactar con otros alumnos e incluso con otros profesores que están desarrollando un proyecto de perfil similar al suyo.

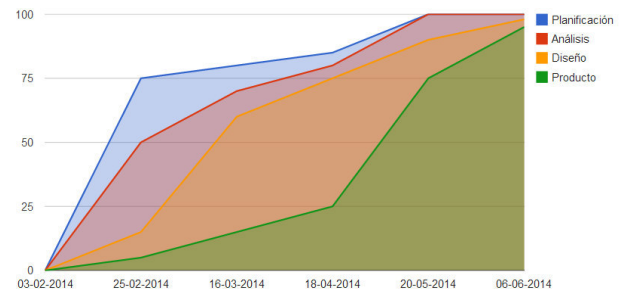


Fig. 3. Evolución del progreso por fases.

D. Gestión de entregables

La aplicación permite gestionar las entregas de materiales de los alumnos a sus tutores. Cuando el alumno sube un archivo a la aplicación, ésta envía un mensaje de aviso a su tutor. El archivo subido permanece en la plataforma, organizado por fecha de entrega, para que tanto alumno como tutor puedan acceder a las entregas de manera centralizada. Por otro lado, la aplicación sirve de registro de entrega (con fecha y hora) de entregables y revisiones. Esto puede también servir como elemento motivacional ya que se tiene acceso centralizado a las diferentes entregas fechadas.

E. Gestión de actas de reuniones

Funcionalidad similar a la gestión de entregables.

III. FUNCIONALIDAD DE LA APLICACIÓN PARA EL TUTOR

A. Planificación y seguimiento

El tutor tiene acceso a través de la aplicación al plan de seguimiento de sus alumnos. Además, la aplicación guarda registro de las posibles replanificaciones, con lo que el tutor tiene un control exhaustivo sobre la tarea de planificación. El

tutor puede comprobar el progreso de sus alumnos ya que puede consultar la misma información a la que accede su alumno y que hemos descrito anteriormente. Ahora no necesita, como ocurría antes en muchas ocasiones, ir tras sus alumnos para preguntarles sobre su progreso. Este conocimiento puede ayudarle a tomar las medidas que estime oportunas en el momento preciso en el caso de que lo considere necesario. De nuevo, esta característica puede evitar los retrasos que antes eran tan habituales.

Por otro lado, el tutor también tiene acceso a los datos (agregados) del resto de estudiantes, no necesita recurrir a la anteriormente habitual consulta “de pasillo” a sus compañeros tutores sobre cómo iban sus alumnos. Ahora tiene una visión de conjunto sobre lo que sucede con los proyectos, lo cual resulta muy útil para apreciar posibles situaciones anómalas en sus alumnos.

B. Perfil del TFG

El tutor puede ver el perfil del proyecto de sus alumnos, así como hacer búsquedas por perfil de otros proyectos. Esto es de gran utilidad para conocer qué otros TFG se están desarrollando y qué estudiantes, y sobre todo qué colegas los están tutelando, para poder compartir cualquier tipo de circunstancia con ellos.

C. Gestión de entregables y revisiones

Centraliza todas las entregas, organizadas por alumno y fecha. Evita la dispersión que antes existía por el hecho de utilizar distintos sistemas de comunicación y almacenamiento de entregables. El tutor tiene además la posibilidad de subir a la plataforma las revisiones de los entregables. La herramienta genera un mensaje de aviso al alumno. Al igual que los entregables, las revisiones quedan guardadas de manera organizada para que tanto tutor como alumno tengan un acceso cómodo a ellas.

D. Gestión de actas de reuniones

Funcionalidad similar a los entregables y revisiones.

IV. COMUNICACIÓN

Como se ha dicho anteriormente, la falta de comunicación y la sensación de aislamiento sentida por los alumnos es un problema importante durante el desarrollo de los TFG. Parece un contrasentido hablar de aislamiento en la sociedad actual, donde existen una cantidad ingente de posibilidades de comunicación, entre ellas cabe destacar las redes sociales, y en general las herramientas web 2.0 [2]. Su uso es cada vez más extendido, sobre todo entre los jóvenes, en cualquier ámbito, no solo para ocio, sino también profesional y como no, en la educación en general y en la universidad en particular. Su uso en educación fomenta la participación, la colaboración y el interés de los alumnos [5, 9]. En esta línea, en el curso pasado pusimos en marcha un grupo de Facebook como herramienta añadida de comunicación ente alumnos y profesores tutores de TFG. Se utilizó para difundir información administrativa sobre TFG, plantear y resolver dudas por parte de alumnos y profesores, y en general cualquier tipo de inquietud. El resultado fue

satisfactorio. Esta herramienta fue bastante utilizada y los usuarios apreciaron su disponibilidad, por lo que este curso seguimos teniendo el grupo activo. Sin embargo, detectamos carencias que con la red social no podíamos satisfacer. Esas carencias tenían que ver precisamente con las funciones de la herramienta a las que nos hemos referido en las secciones anteriores, y por eso nos decidimos a implementar esta aplicación. Sin embargo, la red social sigue prestando su función, la herramienta no la sustituye, la complementa, y por tanto, es fundamental que estuviese integrada con ella. La herramienta permite hacer contribuciones al grupo de Facebook de manera cómoda, sin necesidad de entrar en el grupo, o bien permite el acceso directo al grupo si se prefiere.

V. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

La aplicación web desarrollada supone una herramienta útil tanto para alumnos como para tutores de TFG. Se ha conseguido además que su uso sea sencillo, que no suponga pérdida de tiempo para sus usuarios, que solicite la mínima cantidad de información necesaria y que no sea intrusiva. Viene a resolver algunos problemas detectados en el desarrollo de TFG en cursos anteriores, como los relacionados con la planificación y seguimiento del proyecto, lo que solía derivar en retrasos en incluso abandonos en algunos casos. Ayuda a evitar, o al menos paliar, la sensación de aislamiento sufrido por los alumnos cuando abandonan la clase durante el desarrollo del proyecto. Mediante la posibilidad de perfilar los proyectos, la aplicación adquiere en cierta medida la funcionalidad de una red social, pues permite facilitar el contacto entre alumnos y profesores que están desarrollando proyectos similares. Por otro lado, el contar con información del progreso del resto de compañeros incentiva y motiva al alumno para no quedar retrasado respecto del grupo, creando así un ambiente competitivo. Además, la herramienta ha integrado un grupo de Facebook. Herramienta y grupo de Facebook se complementan y potencian mutuamente logrando una comunidad donde alumnos y profesores pueden intercambiar información, plantear y resolver dudas, etc. De manera transversal, la aplicación facilita la redacción de la memoria del proyecto, facilitando gráficas sobre seguimiento y evolución del proyecto, así como manteniendo registro de actas de reunión que pueden ser directamente trasladadas a la memoria.

En cuanto al trabajo futuro, en primer lugar haremos un estudio sobre su uso una vez concluya el curso, tomando datos mediante encuestas a alumnos y tutores y llevando a cabo el correspondiente tratamiento estadístico. A la vista de ese estudio, una nueva versión de la aplicación podría incorporar mejoras o ampliaciones de funcionalidad. Además podría exportarse a otras universidades, ajustando detalles que afecten a posibles peculiaridades de cada universidad. De manera similar, podría utilizarse en otras titulaciones. Incluso podría usarse, en este caso con ajustes más importantes, para otras asignaturas, no necesariamente TFG. Otra posibilidad podría ser la de generar

una línea de progreso ideal, trazada por el administrador o generada por la propia aplicación a partir de datos recogidos en cursos anteriores, para que los alumnos pudieran apreciar su desvío respecto del ideal. Por último, creemos que podría resultar interesante también que los propios tutores tuvieran un perfil (técnico) que la aplicación proporcionase a los alumnos y resto de profesores.

VI. REFERENCIAS

- [1] ACM/ IEEE-CS, Computer Science Curricula 2013.
- [2] Boyd, d. m., & Ellison, N. B. "Social network sites: Definition, history, and scholarship". *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(1), article 11, 2007.
- [3] Clark, M.A.C., & Boyle, R.D. "A personal theory of teaching computing through final year projects". *Computer Science Education*, 9(3), 200–214, 1999.
- [4] Clear, T., Goldweber, M., Young, F.H., Leidig, P.M., & Scott, K. "Resources for instructors of capstone courses in computing". *SIGCSE Bulletin*, 33(4), 93–113, 2001.
- [5] Dabbagh, Nada, and Rick Reo. "Impact of Web 2.0 on higher education". *Technology integration in higher education: Social and organizational aspects*, 174-187, 2011.
- [6] Domínguez, C, Jaime, A, García, F, Olarte, J.J. "Supervision Typology in Computer Science Engineering Capstone Projects". *Journal of Engineering Education* 4: 679-697, 2012.
- [7] Goold, Annegret. "Providing process for projects in capstone courses." *ACM SIGCSE Bulletin* 35.3: 26-29, 2003.
- [8] Gupta, J. N. D., and R. M. Wachter. "A capstone course in the information systems curriculum." *International Journal of Information Management* 18.6: 427-441, 1998.
- [9] Haro, J. "Redes sociales para la educación". Anaya Multimedia, 2010.
- [10] Joy, M. "Undergraduate computing projects: an investigation into the student experience". *ITALICS*, 8(1), 60–78, 2009.
- [11] Malik, Manish, et al. "A two year case study: Technology assisted project supervision (TAPaS)." *engineering education* 4.2: 76-83, 2009.
- [12] Marin, J.A., Armstrong, J.E., & Kays, J.L. Elements of an optimal capstone design experience. *JEE*, 88(1), 19–22, 1999.
- [13] Olarte, J.J, Domínguez, C, García, F, Jaime, A, "Valoración de los Estilos de Dirección de Proyectos Fin de Carrera en Ingeniería Informática". *Actas XIX Jenui*. pp 361-364, 2013.
- [14] Pressman, R.S. "Ingeniería del Software. Un enfoque práctico". 7th ed. McGraw-Hill Higher Education, 2010.
- [15] Project Management Institute. "A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide)". 5th ed. Newton Square, PMI, 2012.
- [16] Sabah, Nasser M. "Initial Suggestions for Supervising and Mentoring Undergraduate Student Projects." *Evaluation & Assessment of the Undergraduate Project Workshop*, 2013.
- [17] Scott, H. "Management of real-world projects in university computing courses". In *Proceedings of Student-Faculty Research Day, CSIS, Pace University*, A2.1–A2.7, 2008.