

# Aplicación de estrategias de gamificación para mejorar la motivación de los estudiantes.

Mercedes Ruiz Carreira\*

\*Departamento de Ingeniería Informática, Escuela Superior de Ingeniería

[mercedes.ruiz@uca.es](mailto:mercedes.ruiz@uca.es)

**RESUMEN:** En este artículo se presentan los principales objetivos, tareas desarrolladas y resultados obtenidos con el desarrollo del proyecto de innovación docente FunIT. Gamificando el aprendizaje del desarrollo del software y su gestión. Este proyecto plantea la aplicación de diferentes experiencias de aprendizaje interactivo para mejorar la motivación de los estudiantes. Se trata de un proyecto que continua el trabajo comenzado en el curso 2013-14 en el que se introducen los juegos serios en la docencia de las asignaturas implicadas. La experiencia continua en el curso 2014-15 con la introducción de la simulación y la gamificación.

**PALABRAS CLAVE:** proyecto, innovación, mejora, docente, gamificación, juegos, simulación, aprendizaje interactivo.

## INTRODUCCIÓN

El objetivo fundamental de este proyecto consiste en explorar la utilización de experiencias de aprendizaje interactivo a fin de incrementar la motivación de los estudiantes. El proyecto de realiza siguiendo un ciclo de cuatro actividades que abarcan los estudios de la literatura relacionada a fin de determinar el proceso a seguir y la manera de evaluar los resultados, los diseños e implementaciones de varias estrategias de gamificación educativa en un par de asignaturas de la titulación de Grado en Ingeniería Informática y el análisis de los resultados obtenidos.

La estructura de este artículo es la siguiente: en primer lugar, se describe el término 'experiencias de aprendizaje interactivo', junto con las principales técnicas que engloba y cómo se han aplicado éstas en el proyecto. A continuación se proporcionan los datos de las asignaturas implicadas en el proyecto. La siguiente sección, describe la experiencia realizada, detallando los pasos seguidos y los resultados obtenidos. Finalmente, la última sección recoge nuestras conclusiones y el trabajo futuro.

## EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE INTERACTIVO

Bajo el término aprendizaje interactivo se engloba la aplicación de diferentes técnicas que permitan a los estudiantes interactuar de alguna manera con los contenidos y destrezas que deben desarrollar. Principalmente, se clasifican bajo este término tres técnicas fundamentales: los juegos, las simulaciones y la gamificación.

Un juego es un sistema en el que los jugadores participan en un desafío abstracto, definido por una serie de reglas, en el que pueden interactuar y recibir retroalimentación de sus acciones. El resultado de sus acciones se traduce en un resultado cuantificable y, a menudo, provoca una reacción emocional en quien participa. En este proyecto, hemos utilizado juegos educativos, también llamados juegos serios, tanto pertenecientes a la categoría de juegos convencionales como los juegos de tablero, como soportados por algún elemento tecnológico, como los videojuegos.

En el ámbito educativo, las técnicas de simulación permiten al estudiante interactuar con un sistema que consiste en una representación simplificada de la realidad, a

fin de ensayar diferentes decisiones en un entorno libre de riesgos. En este proyecto, hemos utilizado las técnicas de simulación de dos maneras diferentes:

- la simulación basada en roles, en la cual los estudiantes han representado sus actuaciones asumiendo un rol cercano a la realidad profesional de su titulación, y
- la simulación soportada por ordenador, en la cual los estudiantes han interactuado con modelos computacionales desarrollados específicamente.

Por último, la gamificación es el uso de mecánicas y dinámicas de juegos en aplicaciones no lúdicas, a fin de adquirir determinados hábitos o alcanzar ciertos objetivos (1). En nuestro caso concreto, se utilizará como medio para mejorar la motivación de nuestros estudiantes, como ya hemos mencionado.

Es importante señalar que en el contexto de este proyecto no proponemos la utilización de estas técnicas porque simplemente jugar sea algo divertido, esté de moda o a todo el mundo le guste, realmente, detrás de este esfuerzo se propone la utilización de estas técnicas porque favorecen la interacción en el aprendizaje, crean situaciones que permiten reflexionar de manera profunda sobre los contenidos, ayudan a mantener el interés y proporcionan escenarios de auténtica práctica.

## ASIGNATURAS IMPLICADAS

Las actividades llevadas a cabo en este proyecto se han realizado en dos asignaturas en concreto, ambas pertenecientes a la titulación de Grado en Ingeniería Informática. La primera de ellas, se denomina Tecnologías Avanzadas de Bases de Datos y es una asignatura de 6 créditos que el estudiante cursa en el semestre quinto o séptimo de sus estudios. Pertenece a la Tecnología Específica de Sistemas de Información y en ella se estudian tres tecnologías de bases de datos diferentes: las bases de datos objeto-relacionales de Oracle, las bases de datos distribuidas y las bases de datos NoSQL: MongoDB y Neo4J, en concreto. La segunda de las asignaturas, se denomina Dirección y Gestión de Proyectos Software y también tiene 6 créditos. El estudiante la cursa en el sexto u octavo semestre de sus estudios. Pertenece a la Tecnología Específica de Ingeniería del Software y en ella se estudian los principales procesos de gestión de proyectos tales

como la iniciación, la planificación temporal, y económica, la gestión de los equipos de desarrollo de software, entre otras, así como la documentación necesaria, todo ello de acuerdo con lo establecido en el PMBOK y los estándares relacionados con la práctica profesional.

## DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

La experiencia llevada a cabo en este proyecto ha estado enfocada a la consecución de cuatro objetivos específicos.

### 1. Estudio de la literatura relacionada.

El primero de los objetivos se centra en la revisión y estudio de la literatura relacionada con la aplicación de las experiencias de aprendizaje interactivo. Para ello, se han utilizado tanto libros, a los que se ha tenido acceso mediante Safari (2), como a revistas indexadas en JCR. Con la información obtenida, se ha diseñado un proceso que dé soporte al diseño de estrategias de gamificación educativas y una colección de buenas prácticas que ayude en la aplicación del mencionado proceso.

### 2. Diseño de estrategias de gamificación en la asignatura Tecnologías Avanzadas de Bases de Datos.

Una vez que se generó este resultado, se comenzó el diseño de las estrategias de gamificación en la asignatura Tecnologías Avanzadas de Bases de datos, que se imparte en el primer cuatrimestre del curso.

Como parte del proceso, se identificaron dos resultados de aprendizaje susceptibles de contextualizar las estrategias de gamificación. Dado que la asignatura forma parte también del proyecto de enseñanza plurilingüe de la Escuela Superior de Ingeniería, uno de los resultados de aprendizaje identificados guarda precisamente relación con la capacidad de utilizar correctamente el vocabulario específico de bases de datos en lengua inglesa. Para conseguir este objetivo, se diseñó una estrategia de gamificación que estuvo soportada por el uso de herramientas tales como Quizlet (3) y Socrative (4). Tanto Quizlet como Socrative son herramientas para aprendizaje online, que pueden utilizarse en diferentes dispositivos, incluyendo los dispositivos móviles, y que resultan adecuados para dar soporte a estrategias de asociación y repetición, adecuadas para este primer resultado de aprendizaje.

El segundo resultado de aprendizaje seleccionado guarda relación con la capacidad de comparar y diferenciar dos tipos de bases de datos diferentes: las bases de datos relacionales y las objeto-relacionales. Para soportar las estrategias de asociación, repetición y clasificación, se utilizó de nuevo Quizlet, Socrative y HotPotatoes (5) y para favorecer las habilidades de diseño de ofrecer ejemplos y contraejemplos y formular estrategias, se utilizó un juego de simulación basado en roles y el desarrollo de un debate.

### 3. Diseño de estrategias de gamificación en la asignatura Dirección y Gestión de Proyectos Software.

La experiencia obtenida en el primer cuatrimestre en esta asignatura nos permitió mejorar nuestro trabajo en la asignatura Dirección y Gestión de Proyectos Software, que se imparte en el segundo cuatrimestre del curso. En esta asignatura se identificaron tres resultados de aprendizaje adecuados para aplicar estrategias de gamificación. El primero de ellos, es muy similar al ya visto con anterioridad y guarda relación con el aprendizaje y práctica del vocabulario de términos específicos de la asignatura. Se utilizó, para ello, las mismas herramientas de soporte.

El segundo de los resultados de aprendizaje se orienta hacia una habilidad concreta consistente en ser capaz de monitorizar y diagnosticar el progreso de un proyecto de desarrollo de software utilizando la técnica de Análisis del Valor Conseguído o EVA. Para dar soporte a la estrategia de gamificación de este objetivo, se utilizó un juego de tablero denominado Deliver! desarrollado en la Universidad Federal de Santa Catarina en Brasil (6).

El tercer resultado de aprendizaje seleccionado se relaciona con la habilidad de tomar decisiones correctas que permitan gestionar un proyecto software a partir de la información de su progreso y atendiendo a sus restricciones y riesgos. Para dar soporte a la estrategia de gamificación, se ha utilizado ProDec (7) que es un juego serio para la dirección y gestión de proyectos software que es de desarrollo propio y cuyo registro se ha efectuado en el mes de marzo de 2015 (8).

### 4. Análisis y evaluación de los resultados.

El último de los objetivos de este proyecto consistió en el análisis y evaluación de los resultados de las métricas recogidas a lo largo de la experiencia.

Consideramos importante mencionar que la inclusión de experiencias de aprendizaje interactivo comenzó en el curso anterior en el ámbito de otro proyecto de innovación docente. Por ello, hemos analizado los resultados en la perspectiva temporal de los últimos tres años, dado que en el primer año no se aplicaron estas estrategias y en el segundo y tercero sí. En el segundo año se introdujeron los juegos serios y en el tercero, las simulaciones y la gamificación.

Se han analizado dos indicadores, ambos medidos a la finalización del curso: por un lado, el nivel de complejidad de la asignatura percibida por los estudiantes y, por el otro, el nivel de interés que los estudiantes reconocen tener en la asignatura.

## Nivel de complejidad percibida

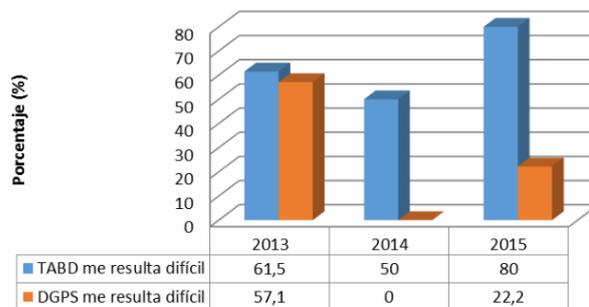
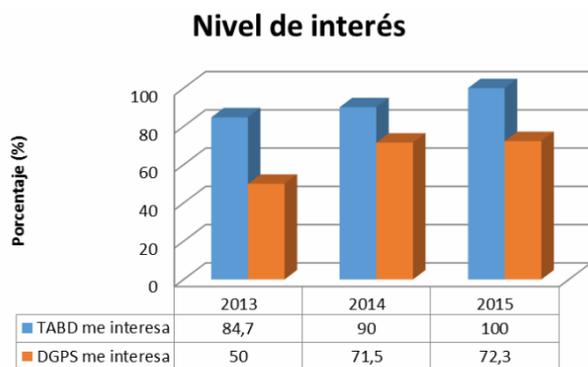


Figura 1. Evolución del indicador nivel de complejidad percibida.

La Figura 1 muestra la evolución del indicador del nivel de complejidad percibida en cada una de las asignaturas por parte de los estudiantes. En la gráfica, se representan las respuestas de los estudiantes que indicaron que la complejidad de la asignatura es alta o muy alta. A primera vista, se observa que la complejidad de la asignatura de Tecnologías Avanzadas de Bases de Datos es percibida por los estudiantes como bastante superior a la de la asignatura Dirección y Gestión de Proyectos Software. Sin embargo, no es nuestro objetivo comparar las asignaturas entre sí, sino la evolución de este indicador a lo largo de estos tres últimos años. Al finalizar el curso 13-14, en el que se implantan los juegos, los estudiantes de ese curso perciben una complejidad en ambas asignaturas menor que sus compañeros del curso

anterior, que no usaron juegos. Esta diferencia es especialmente acusada en el caso de la asignatura de gestión de proyectos en la que ningún estudiante la percibió como complicada o muy complicada tras finalizar su estudio. En el curso 2014-15, que añade simulaciones y gamificación, ambos indicadores han subido. En el caso de la asignatura de gestión de proyectos no alcanza el valor de referencia del curso 2012-2013, pero en el caso de la asignatura de bases de datos, el incremento es muy acusado. Consideramos necesario seguir investigando en las causas de esta inversión en la tendencia, aunque la información recabada de los estudiantes no nos lleva a identificar a las actividades de este proyecto como causa de esta respuesta, sino otro tipo de factores no relacionados con nuestra experiencia.

El segundo indicador que destacamos es el nivel de interés que el estudiante reconoce tener en la asignatura (véase Figura 2). Los resultados obtenidos nos muestran una evolución positiva respecto a este indicador en los dos cursos en los que hemos utilizado estas técnicas. Aunque no directamente relacionado con nuestro trabajo, resulta también interesante ver que la asignatura cuya complejidad se percibe como mayor, también recibe un interés más alto por parte de los estudiantes.



**Figura 2.** Evolución del indicador Nivel de interés en la asignatura.

Para concluir, queremos destacar que el indicador de rendimiento académico en las asignaturas se ha mantenido en los tres cursos en valores similares. Todos los alumnos que han seguido este sistema, bajo la evaluación continua de las asignaturas, las han superado en la primera convocatoria.

## CONCLUSIONES

Consideramos dos grandes grupos de conclusiones extraídas bajo la perspectiva de los estudiantes y de los profesores.

De la información recopilada a partir de la recogida de información de los estudiantes, podemos concluir que han sido experiencias valoradas muy positivamente y que el hecho de que en ellas se utilizara también la lengua inglesa ha aportado un valor añadido a la experiencia. Realizar actividades diferentes a las que los estudiantes están habituados se ha percibido también como un aliciente a la mejora de la creatividad y a la superación de límites.

Desde el punto de vista del profesorado, podemos decir que la experiencia nos ha llevado a compatibilizar y guardar un equilibrio no siempre sencillo de alcanzar entre el tiempo y el esfuerzo que se dedica a estas actividades y el necesario para el resto de actividades docentes y de investigación. No

obstante, las actividades de este proyecto han supuesto un reto profesional y personal, que han suscitado el interés de los estudiantes hacia la figura de alumno colaborador y hacia el desarrollo de nuevas herramientas software de soporte, en las cuales trabajamos en la actualidad.

Para finalizar, pretendemos repetir estas experiencias en el curso 2015-16 a fin de continuar recopilando datos que permitan determinar y analizar las relaciones entre complejidad en las asignaturas y motivación de los estudiantes y también contar con una mayor información que nos permita mejorar: a) los instrumentos de recogida de datos, y b) el análisis del impacto de la aplicación de estas experiencias docentes.

## REFERENCIAS

1. Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., Dixon, D. Gamification: Using Game Design Elements in Non-Gaming Contexts. CHI 2011, May 7–12, **2011**, Vancouver, BC, Canada.
2. Safari Books Online. <http://bus.safaribooksonline.com/>. Último acceso el 30 de septiembre de 2015.
3. Quizlet: Simple free learning tools for students and teachers. <https://quizlet.com/>. Último acceso el 30 de septiembre de 2015.
4. Socrative. <http://www.socrative.com/>. Último acceso el 30 de septiembre de 2015.
5. HotPotatoes. <https://hotpot.uvic.ca/>. Último acceso el 30 de septiembre de 2015.
6. von Wangenheim, CG., Savi, R., Ferreti Borgatto, A. DELIVER! - An educational game for teaching Earned Value Management in computing courses. *Information and Software Technology*, **2012**, 54(3):286-298.
7. Calderón, A., Ruiz, M., 2013. ProDec: a serious game for software project management training. The 8<sup>th</sup> International Conference on Software Engineering Advances. ICSEA, pp. 565-570, Venice, Italy, **2013**.
8. Calderón, A., Ruiz, M. ProDec. Registro de la Propiedad Intelectual CA-106-2015, 27/03/**2015**.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento al Área de Informática de la UCA por la colaboración prestada para la puesta en marcha de los escritorios virtuales que permite la utilización docente de las herramientas creadas.