

# AUMENTO DEL COMPROMISO DE LOS ESTUDIANTES EN LA ASIGNATURA DE PROCESADORES DE LENGUAJES USANDO TÉCNICAS DE GAMIFICATION

Juan P. Caraça-Valente <sup>1</sup>, José L. Fuertes <sup>1</sup>, María Mira <sup>2</sup> y Aurora Pérez <sup>1</sup>

1: Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos e Ingeniería de Software  
ETS Ingenieros Informáticos  
Universidad Politécnica de Madrid  
e-mail: {jpvalente, jfuertes, aurora}@fi.upm.es

2: Ingenium Desarrollo Inteligente  
e-mail: mmherrerros@yahoo.es

**Resumen.** El artículo describe un Proyecto de gamificación dirigido por el profesor Fuertes (convocatoria 2016 de “Ayudas a la innovación educativa y a la mejora de la calidad de la enseñanza” de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM)) que persigue lograr una mayor implicación de los estudiantes en una asignatura de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos (ETSIIInf) mediante el uso de técnicas de gamificación, lo que redundará en su aprendizaje y mejorará las tasas.

**Palabras clave:** Abandono de estudiantes, Absentismo, Evaluación del aprendizaje, Gamificación, Uso de las TIC

## 1. Introducción

Los profesores de la asignatura “Procesadores de Lenguajes” (PL), impartida como asignatura obligatoria en la ETSIIInf (UPM), detectaron la necesidad de incrementar el compromiso de los alumnos con la asignatura para lograr una mejora del aprendizaje. La idea de base es dinamizar las prácticas y complementar los sistemas de evaluación. El resultado esperado de esta mejora en la implicación del alumnado en la asignatura es un aumento de la tasa de eficiencia así como la disminución de la tasa de abandono.

Para ello, se realizó una propuesta en el área de *Gamification*, que consiste en el uso de técnicas y elementos de juegos en entornos no lúdicos [1]. Todos tenemos experiencia de aprender jugando. La hipótesis es que, introduciendo elementos lúdicos en el aprendizaje, los alumnos se motivarán más y participarán activamente.

Esta propuesta se está llevando a cabo construyendo un sistema informático para PL. Es importante destacar que son los propios alumnos de la ETSIIInf quienes están a cargo del desarrollo de la herramienta, desde la parte gráfica (Fig. 1) hasta el diseño y la implementación del sistema. Su participación activa en este proyecto es fundamental.

## 2. Descripción del problema y planteamiento

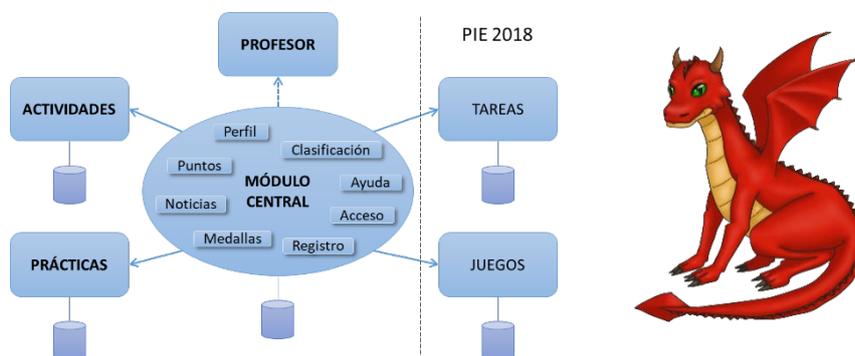
La asignatura obligatoria de PL se comenzó a impartir en el curso 2010/2011. Se imparte en el tercer curso del Grado en Ingeniería Informática y del Grado en Matemáticas e Informática. La evaluación de la asignatura se divide en dos partes, teoría y práctica, siendo necesario superar ambas partes por separado para poder aprobar la asignatura. La continuación natural de PL es la asignatura “Traductores de Lenguajes” (TL), optativa del Grado en Ingeniería Informática con unas características similares.

Hasta febrero-2017, PL fue cursada por 1.419 alumnos y TL por 55. La Tabla 1 muestra las tasas del modelo de evaluación continua (sin la convocatoria extraordinaria).

	EFICIENCIA PL	ABSENTISMO PL	EFICIENCIA TL	ABSENTISMO TL
<b>TEORÍA</b>	58,0%	5,0%	65,5%	20,0%
<b>PRÁCTICA</b>	38,5%	51,0%	41,8%	54,5%
<b>ASIGNATURA</b>	36,7%	4,7%	36,4%	18,2%

**Tabla 1.** Tasas de eficiencia y absentismo en PL y TL, anteriores al sistema *gamificado*. Eficiencia=aprobados/matriculados. Absentismo=no presentados/matriculados. El absentismo en la asignatura mide los alumnos que no se han presentado ni a teoría ni a práctica

El objetivo del Proyecto que se presenta es mejorar estas tasas. Usando el sistema *gamificado* se conseguirá un aprendizaje continuo y un mayor compromiso y participación del alumnado, y ello redundará en unos mejores resultados.



**Figura 1.** Módulos (con la previsión para 2018) y la mascota del sistema

El sistema permite a los estudiantes realizar diferentes tareas relacionadas con la asignatura durante el curso. Por su complejidad y amplitud, lleva 4 años en desarrollo, y en su diseño (Fig. 1) se han identificado los módulos recogidos en la Tabla 2. Como el Proyecto que origina el presente artículo tiene un plazo de ejecución de febrero a noviembre y la asignatura de PL se imparte de septiembre a enero, las pruebas del primer prototipo (beta) se han realizado con los alumnos de la asignatura TL.

MÓDULO	DESCRIPCIÓN
Central	Registro, acceso al sistema y a los módulos. Contiene las secciones de consulta: tablón de clasificaciones, puntos, medallas, perfil, ayuda, noticias...
Actividades	Actividades cortas y sencillas que permiten evaluar los conocimientos y obtener puntos, pudiendo incluir la variable tiempo. Algunos ejemplos de actividades: con respuesta única, con respuesta múltiple, con respuesta corta, con respuesta larga, para ordenar...
Prácticas	Distintos supuestos prácticos para comprobar el funcionamiento de la práctica.
Profesor	Administra el sistema, creando actividades, configuraciones, definición de niveles y medallas, etc. También recoge y analiza la información recopilada por el sistema sobre las acciones de los alumnos y muestra los resultados de una forma legible y resumida.
Tareas	Pequeñas tareas o cuestiones cortas que permiten obtener una respuesta rápida o una opinión (no evalúa conocimientos) sobre asuntos de interés para la asignatura.
Juegos	Algunos juegos sencillos y cortos, con temas relacionados con la asignatura, para generar procesos mentales y emocionales que complementen y ayuden al aprendizaje, sin perder el hilo de la materia a estudiar.

**Tabla 2.** Módulos del sistema

### 3. Desarrollo y Resultados

El prototipo beta del sistema fue puesto a disposición de los alumnos de TL entre marzo y junio de 2017, pudiendo obtener medio punto extra en la nota de la asignatura

mediante su participación. De los 15 alumnos matriculados, 6 abandonaron antes de la implantación del sistema. Los demás se registraron en el sistema, aunque 2 no volvieron a acceder más. Por ello, se consideró que la fase beta tuvo 7 participantes. La Tabla 3 muestra algunos datos sobre el uso del sistema.

EVENTOS	VALORES	EVENTOS	VALORES
Login	280 veces (media: 40)	Actividades realizadas	171 (media: 24)
Páginas visitadas	3479 (media: 497)	Tiempo dedicado a la resolución total de actividades	2h 39' 45" (media: 22' 49")
Puntos obtenidos	20.904 (media: 2.986)	Tiempo medio dedicado a la resolución de una actividad	48,6"
Mínimos puntos	419	Número medio de participantes por actividad	3,8
Máximos puntos	6.193	Calificación media por actividad	8,9

**Tabla 3.** Acciones realizadas por los alumnos

Debido a que el número de alumnos en TL es reducido, ha sido posible realizar un seguimiento pormenorizado del funcionamiento del sistema, pero la mejora detectada en la tasa de eficiencia de la asignatura carece de relevancia estadística. El uso del prototipo beta como test permitió avanzar en las siguientes cuestiones clave:

1. La comprobación del funcionamiento del sistema y la detección de errores y problemas durante su ejecución.
2. La valoración del uso de estas herramientas de aprendizaje, por el alumnado.
3. El análisis de la experiencia de usuario: funcionamiento del prototipo y utilidad.

Respecto a la primera cuestión, el proceso iterativo de mejora ocasionó, entre otros, los cambios mostrados en la Tabla 4, incluyendo algunas sugerencias indicadas por los alumnos (se detectaron 31 errores y mejoras y hasta la fecha se han implementado 27).

MÓDULO	DESCRIPCIÓN
Central	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha mejorado la estética de la interfaz de usuario y funcionamiento de los menús</li> <li>• Se ha generado un apartado noticias (información y avisos sobre el propio sistema)</li> <li>• Tablón de clasificación: mejora de la estética</li> <li>• Acceso: corregido funcionamiento del recordatorio de claves</li> <li>• Registro: mejora en los mensajes de correo al usuario</li> <li>• Puntos: mejora estética y nueva funcionalidad para consultar cómo se ha obtenido cada punto, ofreciendo acceso al histórico de todas las actividades realizadas</li> </ul>
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora de la estética de la interfaz de usuario</li> <li>• Se detectaron diversos errores de funcionamiento y de la corrección de actividades que se resolvieron, sin afectar a la percepción que los alumnos tenían del sistema.</li> </ul>
Prácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se han empezado las correcciones, depuraciones y optimizaciones de la sección que permite al profesor definir y configurar un lenguaje para el módulo de corrección de prácticas (no previsto en la planificación)</li> </ul>
Profesor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las 49 actividades introducidas en el sistema por los profesores han permitido detectar errores, realizar mejoras en la introducción de los datos de cada actividad e interfaz e incorporar nuevas funcionalidades como la capacidad de probar el funcionamiento de una actividad o cambiar la visibilidad de las actividades</li> <li>• Interfaz de creación de actividades: revisado, ampliado, mejorado y corregido su funcionamiento con opciones nuevas</li> </ul>

**Tabla 4.** Principales modificaciones realizadas en los módulos del sistema

En lo que respecta a las cuestiones segunda y tercera, el 100% de los alumnos que respondieron la pregunta sobre la utilidad de la aplicación del sistema se mostraron favorables al uso del sistema y consideraron que sería beneficioso para los alumnos. Algunas opiniones de los alumnos sobre el sistema se reflejan en la Tabla 5.

“Creo que implementarlo en la asignatura de Procesadores de Lenguajes, del mismo modo que está en Traductores de Lenguajes, es decir, siendo opcional sería una gran idea ya que siempre es un complemento de ayuda. Las personas que muestran interés y continuidad por la asignatura lo usarían por lo que ayudaría a mejorar su nivel de conocimientos.”
“Creo que sería perfecto este sistema también para la asignatura de Procesadores de Lenguajes.”
“El sistema ayuda a llevar al día la asignatura y en cierto modo la competitividad que se crea entre los compañeros es buena.”
“El uso diario de este sistema ayuda a llevar al día la asignatura.”
“Es muy entretenido y divertido, además, como lo hacemos en grupo nos ayudamos e incentivamos el estudio grupal.”
“Este sistema funciona muy bien, es muy entretenido y útil, a cualquier alumno de Procesadores le parecería de mucha utilidad.”
“Funciona, es entretenido, como idea es muy buena, pero hace falta desarrollarla mucho más.”
“Sería bueno poder tener un historial de todas las preguntas y respuestas pasadas, ya que ayudaría al estudio para el examen.”

**Tabla 5.** Opinión de los alumnos participantes

En septiembre de 2017 se han iniciado las pruebas con alumnos de PL. Los resultados de esta prueba piloto estarán disponibles a partir de febrero de 2018. Como PL cuenta con más de 380 alumnos matriculados, con los datos de los resultados académicos podrá obtenerse información estadísticamente relevante.

#### 4. Conclusiones

Dada la valoración que ha hecho el alumnado y la mejora apreciada en los resultados, se mantiene la hipótesis de que un sistema *gamificado* puede ser un complemento de gran ayuda para el aprendizaje de una asignatura al conseguir una mayor implicación del alumnado y, por tanto, lograr una mejoría de los resultados.

Se considera que el uso de estas herramientas puede ser útil para distintas asignaturas, ya que el prototipo beta se ha aplicado en una asignatura diferente.

La participación del propio alumnado en el desarrollo de la herramienta le da un valor de diseminación de una cultura de uso de metodologías activas de aprendizaje. Forman parte de la historia del proyecto 20 alumnos. La vía de participación de los alumnos ha sido diversa y múltiple: 8 prácticum, 9 TFG, 2 TFC, 2 TFM, 2 tesis doctorales (en proceso), 3 becas y 1 voluntariado. Sirva esta mención como agradecimiento a todos ellos por su interés y su trabajo, que es coordinado por el director del Proyecto.

Cabe felicitarse por el trabajo realizado y más con los escasos recursos con los que se cuenta. Cuando este proyecto se gestó a finales de 2013, la gamificación no se recogía entre los temas principales de la Innovación Educativa. En la convocatoria PIE 2017, es uno de sus ejes. Si se dedicaran más recursos, se podrían conseguir sistemas más complejos, completos, en menos tiempo y animar a otros docentes a integrar los cambios en los procesos de aprendizaje que el EEES demanda [2].

#### REFERENCIAS

- [1] K. Werbach and D. Hunter, *For the win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*, Wharton (2012).
- [2] L. Johnson, S. Adams Becker, V. Estrada, A. Freeman: “NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition”. Austin, Texas: The New Media Consortium. 2014