

## PLATAFORMA GAMIFICADA QUE PERMITE LA RESOLUCIÓN DE DESAFIOS EN LEGUNAJE C EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO

Pablo Martín Vera, Edgardo Javier Moreno, Rocío Andrea Rodríguez,  
Federico Ezequiel Valles, Santiago Tamashiro, Facundo Vogel

GIDFIS (Grupo de Investigación, Desarrollo y Formación en Innovación de Software)  
Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas  
Universidad Nacional de La Matanza  
Florencio Varela 1903, San Justo, Provincia de Buenos Aires  
{pvera, emoreno, rocio.rodriguez, fvalles, stamashiro, fvogel} @unlam.edu.ar

### RESUMEN

La gamificación consiste en utilizar las dinámicas, mecánicas y componentes propios de los juegos en espacios no lúdicos, con el objetivo de motivar a los usuarios para resolver una determinada tarea. En este trabajo se plantea la gamificación en el ámbito universitario, para motivar a los alumnos a realizar ejercicios vinculados con la resolución de problemas en el Lenguaje C en el marco de la materia de Elementos de Programación, que se ubica curricularmente en el primer año de las carreras de Ingeniería que ofrece la Universidad Nacional de La Matanza. La plataforma gamificada presenta los ejercicios de una forma distinta por medio de desafíos y permite la corrección automática de los mismos, tanto desde el punto de vista de la codificación como a través casos de prueba lógica, planificados para corroborar que la resolución cumple con lo requerido en la consigna. Lo que agrega la motivación y jugabilidad es justamente la gamificación por medio de elementos propios de los juegos, en este artículo se presentan los avances del proyecto junto con los nuevos elementos incorporados a la plataforma.

**Palabras clave:** Gamificación, Programación, Educación, Elementos de Juego, Lenguaje C

### CONTEXTO

El presente proyecto de Investigación y Desarrollo corresponde al grupo de investigación GIDFIS (Grupo de Investigación, Desarrollo y Formación en

Innovación de Software) perteneciente al Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de La Matanza. El grupo es interdisciplinar al estar formado por docentes de distintos departamentos y en él se encuentran formándose en actividades de I+D alumnos de la universidad de las carreras de Ingeniería.

### 1. INTRODUCCIÓN

El concepto de gamificación fue abordado por diversos autores que han trabajado en su definición y en precisar sus elementos [1], [2], [3]. La Gamificación consiste en utilizar las dinámicas, mecánicas y componentes propios de los juegos en espacios no lúdicos, lo que permitirá motivar a los usuarios para resolver una determinada tarea. Puede ser aplicado el concepto de gamificación en diversas áreas, entre ellas para motivar a empleados de una empresa, incentivar a la comunidad a realizar determinadas acciones de bien común y por supuesto dentro del espacio áulico. En cuanto a la gamificación en educación existen diversos trabajos, pero mayormente aplicados a niveles inicial o medio, no así en el nivel superior. “Si bien la gamificación ya se está aplicando con éxito en algunas áreas tan diversas como el marketing, los recursos humanos, la gestión de relaciones con los clientes, o incluso a la formación de altos directivos, apenas se han planteado experiencias de trasladar lo positivo de las mecánicas de juego a la docencia Universitaria... Sin embargo, existe un

creciente interés de la comunidad científica en la aplicación de gamificación a muchas áreas de conocimiento, por lo que muchas de las experiencias existentes pueden tratar de ser exportadas al dominio de la docencia.” [4].

Cabe destacar que “...la gamificación no es convertir las asignaturas en un juego, ni simplemente poner una puntuación a cada tarea. El proceso de gamificar, al igual que el proceso de virtualizar una asignatura, supone un esfuerzo de planificación y seguimiento, diseño y realimentación constantes y adaptados a cada asignatura, grupo y curso” [5].

Este proyecto está basado en aplicar la gamificación para conseguir motivar a los alumnos, en el ámbito universitario, en el uso de una plataforma que permite la realización de ejercicios por fuera del tiempo de cursada. La resolución de los ejercicios no se plantea como obligatoria, allí la importancia de la gamificación. Motivar a los alumnos a realizar una tarea opcional para reforzar el aprendizaje de la materia, es un punto clave. Se proponen los ejercicios en forma de desafíos a superar, incluso es necesario lograr puntos de desafíos concretados para poder desbloquear otros, este ha sido un concepto que ha mejorado en gran medida la jugabilidad de la plataforma.

La plataforma es accesible desde web, permitiendo al alumno resolver los desafíos propuestos en el Lenguaje C, que es el que se utiliza en la materia Elementos de Programación en el primer año de las carreras de ingeniería. Dichos desafíos tienen una devolución sobre su concreción en forma automática, analizándose no sólo si hay errores de codificación sino también si estos cumplen con las consignas dadas (pruebas lógicas), una vez superado el desafío según los errores cometidos y solucionados junto con el tiempo de realización se asigna al alumno un puntaje. Lo que permite establecer rankings individuales de alumnos pero también por cursos. A su vez ir acumulando puntaje le permite al alumno poder

desbloquear desafíos especiales (los cuales tienen un candado, ver figura 1) y también a medida que se progresa en el sistema se consigue ganar insignias.

La plataforma está en uso desde el primer cuatrimestre del 2016 (su desarrollo puede profundizarse en [6]).



Desafío	Tiempo Estimado (min)	
Suma Enteros	15	INICIAR
Promedio Pares	15	INICIAR
Sumatoria de Múltiplos	30	INICIAR
Productoria de Números Pares	30	INICIAR
Numeros primos	40	INICIAR
Suma de Potencias	40	🔒
Suma Numeros Primos	60	🔒

Figura 1. Pantalla de Desafíos Pendientes – Tercer Nivel

## 2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN y DESARROLLO

Se investigará principalmente sobre los siguientes temas:

- Análisis de los elementos de juego a incorporar a la plataforma incluyendo componentes, mecánicas y dinámicas.

- Nivel de aceptación de los nuevos elementos y su impacto en la motivación de uso.

En cuanto al desarrollo se prevé:

- Mejorar la plataforma para el análisis de desafíos.
- Diseño y desarrollo de nuevos componentes en la plataforma web.

## RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

La plataforma se encuentra en uso, habiéndose publicado los resultados obtenidos en cuanto al uso de la misma [7]. Actualmente se está trabajando en la mejora de la plataforma, para lo cual se añadió:

- 1) Incorporación de Foto de Perfil: Esto permite darle una característica de personalización al sistema, mostrando la foto de los estudiantes en los rankings. Dicha foto debe ser validada por un

docente antes de ser visualizada por el resto de los estudiantes a fin de evitar contenido inapropiado.

- 2) Detección de errores en la codificación de la función e incluso utilización de elementos no permitidos en el nivel actual del ejercicio (ver figura 2);
- 3) Desafíos bloqueados: Se añadieron desafíos que inicialmente aparecen bloqueados hasta alcanzar un determinado puntaje (los cuales se muestran con un candado – ver figura 1 – y se produce una animación al desbloquearlos). De esta forma se premia al estudiante que obtuvo buenos puntajes porque va a acceder a más desafíos y además al que no le fue bien, se va a esforzar para juntar puntos en otros niveles para ir desbloqueando ejercicios.

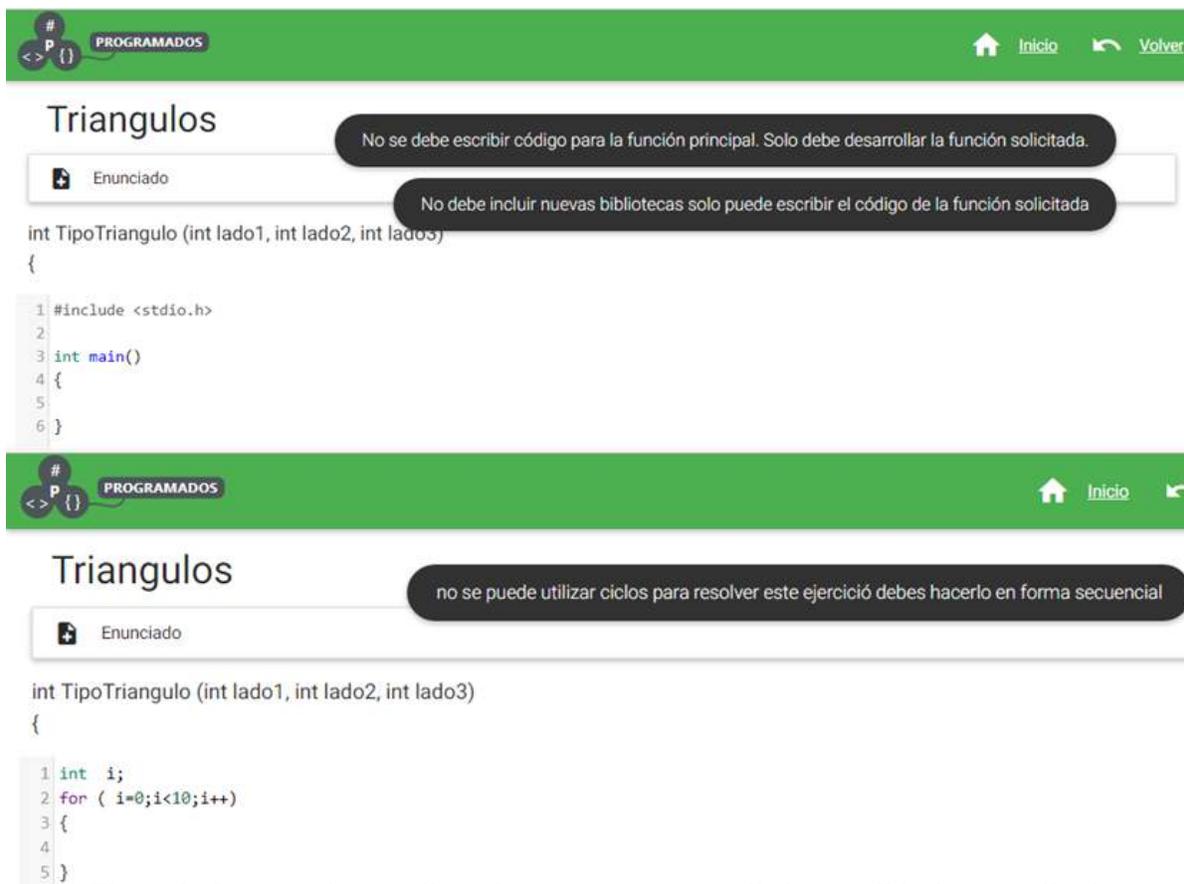


Figura 2. Capturas de pantalla en las que se presentan distintas validaciones realizadas

- 4) Insignias: Al finalizar todos los desafíos de un nivel se le dará al alumno una insignia. Para ello al finalizar cada ejercicio hay que verificar si con ese ejercicio finalizan todos los de dicho nivel y si es así se le otorga la insignia. La figura 9 muestra diseños posibles para las insignias de cada uno de los niveles.



Figura 3. Insignias incorporadas a la plataforma

Desde el menú principal se agregará un botón Logros. Debe llevar a una pantalla que muestre en gris las insignias pendientes de obtener y con color aquellas que ya ha ganado el alumno.

- 5) Mejoras gráficas y animaciones: se busca mejorar el aspecto general del sistema incorporando más elementos gráficos y animaciones que hagan a la plataforma más atractiva. Algunas de ellas son:
- Al desbloquear un desafío se muestra una pequeña animación de un candado que se abre.
  - Al ganar una insignia se muestra una animación con la insignia ganada.
  - En el listado de desafíos pendientes se agrega una visualización gráfica de los desafíos terminados y los pendientes mediante pequeñas medallas (ver figura 4).

Seleccionar Nivel

	Secuencial	0
	Decisión	0
	Ciclos	0
	Vectores	0
	Matrices	0
	Strings	2
	Estructuras	0
	Archivos	0
	Corte de Control	0

Figura 4. Listado de niveles con desafíos pendientes

- 6) Nivel de Usuario: Aún no está desarrollada esta funcionalidad pero se está considerando que cada alumno pueda ir alcanzando un determinado nivel de usuario en base a sus progresos en el sistema.
- 7) Tutorial de Uso: Si bien los docentes explican en el aula como ingresar al sistema y como se utiliza la herramienta, resulta necesario la realización de un tutorial de uso en donde pueda verse integrado a la plataforma como realizar un desafío. Así como muchos juegos incorporan en el primer nivel un tutorial en el que el usuario debe seguir indicaciones para hacer acciones con el sistema, esta plataforma se vería favorecida con un instructivo interactivo similar.
- 8) Vinculación con Redes Sociales: Dado que los alumnos utilizan con frecuencia diversas redes sociales, se planifica que los alumnos puedan configurar si desean o no que la plataforma publique las insignias obtenidas y otros logros alcanzados en sus redes sociales.

La plataforma permite brindar una nueva forma de ejercitar por fuera de la cursada. De este modo se consigue que los alumnos incrementen el tiempo que dedican a la materia y lo más valioso de la experiencia es que esto no se plantea como una actividad obligatoria, sino que es un recurso más, a disposición de los alumnos. Gamificar la plataforma ha sido parte del éxito dado que contribuye a la motivación de los alumnos, el interés por auto-superarse, la competencia entre cursos por alcanzar mejores puestos en el ranking general. Puede observarse comentarios sobre la herramienta en el recreo e incluso en alguna ocasión los alumnos le comentan al docente del curso que no pueden pasar a otro alumno. La implementación de los desafíos bloqueados también le añade un elemento que despierta un nuevo reto, conseguir los puntos necesarios para poder acceder a él. Hemos notado como el ranking general cambia constantemente y en algunos casos se puede ver como se intercalan posiciones, lo cual muestra una competencia constante. Las encuestas realizadas a fin de la cursada también demuestran el interés de los alumnos y el alto grado de aceptación de la herramienta. En los comentarios los alumnos agradecen la implementación de la plataforma e incluso proponen que esta iniciativa se promueva hacia otras materias. Se comenzarán con las tareas vinculadas al segundo año del proyecto con las cuales se conseguirá agregarle funcionalidades, mejorar e incorporar más elementos de gamificación, lo cual incidirá fuertemente en la jugabilidad de la misma e incrementar su uso.

### 3. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El grupo está formado por 10 personas:

- 5 docentes pertenecientes a diferentes departamentos conformando un grupo interdisciplinario.
- 1 asesora externa, en el área de gamificación perteneciente a la Universidad de La Laguna, España.
- 1 graduados de Ingeniería.

- 3 alumnos de ingeniería quienes se están formando en actividades de Investigación y Desarrollo.

Vinculado con esta temática se encuentra en realización una tesis de maestría.

### 4. BIBLIOGRAFIA

- [1] S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled, and L. Nacke, "From game design elements to gamefulness: defining gamification," Proc. 15th ..., pp. 9–15, 2011.
- [2] Erenli K., "The impact of gamification: A recommendation of scenarios for education," in 2012 15th International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL), 2012, pp. 1–8.
- [3] Werbach, K (2013), "Gamificación". Fundació Factor Humà. Unidad de Conocimiento.
- [4] Cortizo Pérez, J. C., Carrero García, F. M., Monsalve Piqueras, B., Velasco Collado, A., Díaz del Dedo, L. I., & Pérez Martín, J. (2011). "Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos". [http://abacus.universidadeuropea.es/bitstream/handle/11268/1750/46\\_Gamificacion.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://abacus.universidadeuropea.es/bitstream/handle/11268/1750/46_Gamificacion.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- [5] Vera, P. M., Moreno, E. J., Rodríguez, R. A., Vázquez, M. C., & Vallés, F. (2016, September). "Aplicación de técnicas de gamificación para la enseñanza de programación a alumnos de primer año de ingeniería". In XI Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (TE&ET 2016).
- [6] Barragán Piña, A. J., Ceada Garrido, Y., Andújar Márquez, J. M., Irigoyen Gordo, E., Gómez Garay, V., & Artaza Fano, F. (2015). "Una propuesta para la motivación del alumnado de ingeniería mediante técnicas de gamificación".
- [7] Vera P., Moreno E, Rodríguez R, Vázquez M. Carina, Valles F, Cescon J (2017). "Gamificación en el Ámbito Universitario – Análisis e Implementación de Elementos de Juegos".