

USO DE TÉCNICAS DE GAMIFICACIÓN PARA EL APOYO DEL APRENDIZAJE DE PROGRAMACIÓN I

Padrón García, Wilbert ¹ Morales Cruz, Ángel Manuel ² López Díaz, Laura ³
Morales Mateos, Erika Yunuen ⁴ López Garrido, María Arely ⁵

RESUMEN

La gamificación intenta llevar algunas de las dinámicas de los juegos a espacios donde no se utilizan, es decir en entornos donde la interactividad y la recompensa no son comunes. EL objetivo de esta investigación fue el desarrollo de una aplicación web gamificada en apoyo al área de programación I, para estudiantes que se dedican al estudio de dicha rama. El proyecto se desarrolló con la metodología RUP, por sus siglas en español Proceso de Desarrollo Unificado que permitió el avance iterativo en el desarrollo de la aplicación web organizando por fases este proceso. Está aplicación gamificada fue desarrollada utilizando las herramientas principales de HTML, CSS y JavaScript para diseñar los estilos correspondientes, patrones y dinamismo que se requería. Se obtuvo un software funcional que sirve de apoyo al alumno y profesor para comprender temas con dificultad que impliquen actividades a desarrollar y así poder obtener recompensas para motivar al jugador.

Palabras claves: RUP, Dinámicas, Juego, Lenguaje de programación

USE OF GAMIFICATION TECHNIQUES TO SUPPORT PROGRAMMING LEARNING I

ABSTRACT

Gamification tries to bring some of the dynamics of games to spaces where they are not used, that is, in environments where interactivity and reward are not common. The objective of this research was the development of a gamified web application in support of programming area I, for students who are dedicated to the study of said branch. The project was developed with the RUP methodology, for its acronym in Spanish Unified Development Process that allowed the iterative advance in the development of the web application, organizing this process by phases. This gamified application was developed using the main tools of HTML, CSS, and JavaScript to design the corresponding styles, patterns and dynamism that was required. A functional software was obtained that supports the student and teacher to understand difficult topics that involve activities to be developed and thus be able to obtain rewards to motivate the player.

Keywords: RUP, Dynamics, Game, Programming language.

¹ Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (México). Email: 172h17126@egresados.ujat.mx

² Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (México). Email: 172h17117@egresados.ujat.mx

³ Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (México). Email: laura.lopez@ujat.mx

⁴ Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (México). Email: erika.morales@ujat.mx

⁵ Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (México). Email: arely.lopez@ujat.mx

Introducción

Los orígenes de los juegos varían según las distintas visiones, pero el concepto de gamificación, tal y como se entiende hoy en día, se remonta a 2003.

El término es derivado del inglés *gamification*, vocablo asignado por el británico Nick Pelling, diseñador y programador de software empresarial, que difundió este término para dar nombre a una realidad observada por él, según la cual la “cultura del juego” era una especie de revolución que estaba reprogramando la sociedad. (Vergara y Gómez, 2017).

La gamificación es una forma de tomar las dinámicas de los juegos para aplicarlas en contextos donde los juegos no existen, como la educación, para intentar captar la atención de los alumnos de una forma más amena y hacer que se comporten de una determinada manera; porque pueden estar mejor motivados a través de recompensas, puntos, avatares, elementos, etc., se rompe con la tradición y tiene como objetivo aumentar el interés en un tema en particular, quitar el miedo y hacer que el grupo objetivo esté mejor preparado para probar estas técnicas a lo largo del juego y trata de evitar que los temas sean aburridos o pesados.

La gamificación tiene el potencial necesario para ser utilizada en el ámbito educativo. Pérez y Trigueros (2017) afirman que:

Para que el verdadero potencial de la gamificación pueda hacerse realidad, como señala Kapp (2012), no puede reducirse simplemente a establecer una estructura de recompensas según determinadas acciones realizadas por los jugadores (alumnos), sino que estos elementos deben ir acompañados de aquellos otros que requieren la implicación de los participantes, como el compromiso, la narración, etc., y que son los cimientos sobre los que la gamificación debe construirse. (p. 246).

El uso de estrategias de gamificación es una forma de introducir métodos de enseñanza innovadores especialmente basados en el campo de la programación, y el uso de estas estrategias suele ser muy útil ya que estos temas son los más difíciles de enseñar a los estudiantes dado el uso generalizado de este método.

“La programación se define como el proceso de realizar un conjunto de instrucciones que, una vez este se haya ejecutado, realiza tareas específicas en una computadora” (Joyanes, 1998). Los programas no son más que descripciones abstractas de procesos o fenómenos que existen u ocurren en el mundo real. Por lo general, un programa imita el comportamiento o las acciones humanas; otras veces simula (es decir, reproduce) fenómenos físicos. Es decir, la programación es el proceso de tomar un algoritmo y codificarlo en una notación para que pueda ser ejecutado por una computadora.

Morales y Rico (2021) en su artículo *Aprendizaje divertido de programación con Gamificación* afirman:

Aplicar estrategias de gamificación implementadas en una plataforma de aprendizaje como apoyo a clases presenciales, es una propuesta educativa que incrementa la motivación y compromiso en la realización de actividades y tareas autónomas haciendo divertido el aprendizaje de esta. En esta investigación hacen uso de una plataforma virtual de aprendizaje

para hacer que los alumnos de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas (FICA) de la Universidad Central de Ecuador (UCE) aprendan a programar de manera divertida influyendo positivamente en la motivación de los estudiantes, lo cual reflejó una mejora en su rendimiento académico (Pág. 47).

Estas técnicas de gamificación están irrumpiendo poderosamente en las organizaciones para aumentar la motivación y el compromiso de los usuarios. Actúa también como una estrategia didáctica motivadora en el proceso de aprendizaje, estimulando comportamientos específicos del alumno en un entorno atractivo, creando así un compromiso de implicación en las actividades en las que se involucra y favoreciendo la adquisición de experiencias positivas para que el alumno se interese para lograr un aprendizaje significativo. Se utilizan mecanismos como puntos, motivación, narración, retroalimentación inmediata, reconocimiento, la libertad de equivocarse para enriquecer la experiencia de aprendizaje.

Por la relevancia de este contexto descrito anteriormente se desarrolló una aplicación gamificada con el objetivo de proporcionar apoyo de aprendizaje de la asignatura de Programación I en Ciencias y Sistemas Computacionales, siendo mayormente unas de las asignaturas que presentan problemas para el aprendizaje de los alumnos. “Aprender a programar no es una tarea fácil”, así lo expresan Soloway y Spohrer (1989) en su libro *Studying the Novice Programmer*. Estos autores afirman que la creación y el control de ambientes y soluciones computacionales a través de la programación, son cosas que para un individuo pueden ser difíciles de realizar (Insuasti, 2016).

Método y Herramientas

El método de investigación utilizado fue cuantitativo, permitió obtener resultados en un grupo de estudiantes inmersos en actividades interactivas con el juego desarrollado. Se realizó una revisión sistemática de literatura relacionada con temas de interés en gamificación en diversos campos. Se hizo uso de la metodología de desarrollo Proceso de Desarrollo Unificado (PUD) o *Rational Unified Process* (RUP), por sus siglas en inglés. “RUP es un proceso de desarrollo de software y junto con el lenguaje es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos” (Pabón, 2018). Esta metodología la define Pressman (2010) en las siguientes fases: concepción, elaboración, construcción, transición y Producción.

Para el desarrollo de esta aplicación web se utilizó HTML como cuerpo de la aplicación, organizando cada área utilizable en secciones para una gestión más eficiente utilizando hojas de estilo y mejorando la parte visual de esta. CSS permitió asignar estilos apropiados, por lo que los espacios previamente delimitados en HTML no podrían manejar los estilos predeterminados, lo que hace que el contenido parezca sin sentido en el contexto de la aplicación web. El uso de JavaScript permitió usar alertas para el

transporte de datos de un archivo PHP a otro, transfiriendo datos cuando el usuario lo desee, haciendo que la aplicación web sea más dinámicas. Por otro lado, las acciones están codificadas para el funcionamiento de las actividades, con PHP se programó la mayor parte de la aplicación web permitiendo brindar toda la lógica necesaria a cada una de las validaciones y además de poder mostrar todos los datos requeridos desde la base de datos. JQuery facilitó reutilizar funciones y eventos predefinidos en esta biblioteca, ahorrando bloques de código que pueden reducir el tiempo de respuesta de la aplicación. ATOM fue el editor de texto más adecuado para este desarrollo, ya que con los plugins necesarios, este editor se convierte en el entorno perfecto. El servicio de InfinityFree es el servicio de hosting seleccionado para mantener en línea la WebApps debido a que ofrece mejores opciones de seguridad, al proporcionar certificados SSL gratuitos, permite un mejor control de la base de datos y un control eficaz de archivos.

Resultados

Fase de inicio

En la figura 1 se describen los aspectos claves de la aplicación gamificada. Este lienzo contempla las técnicas como la dinámica, componentes, mecánica y objetivo de los juegos que la integrarán. Asimismo, el perfil de cada uno de los jugadores que estén cursando la asignatura de programación I.

Figura 1

Lienzo de Gamificación

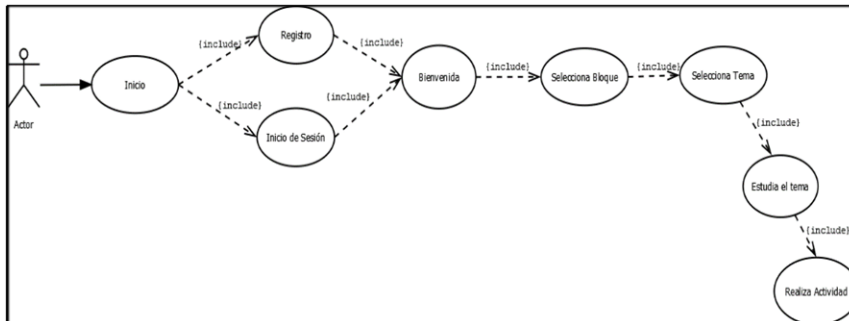
Canvas Gamificación				
Dinámica	Componentes	Objetivo	Estética	Perfil de Jugadores
El alumno deberá seleccionar un bloque, seguido de un tema correspondiente a ese bloque para que proceda a su aprendizaje mediante una pantalla de explicación y posteriormente a realizar la actividad que corresponda, la cual mostrará las instrucciones antes de iniciar. De esa manera irá completando cada bloque y cada tema hasta finalizar el curso.	El alumno contará: <ul style="list-style-type: none"> • Cuenta para llevar su progreso. • Diferentes actividades a realizar. • Actividades con control de puntos. 	El alumno contará con la aplicación Gamificada como herramienta de ayuda externa fuera del aula para reforzar o retroalimentar el conocimiento de la materia y al utilizarla se pondrá como meta personal completar todos los bloques hasta completar el curso.	<ul style="list-style-type: none"> • Colores claros que hagan contraste con los fondos oscuros para permitir una mejor visualización. • Combinación de colores idónea a las ilustraciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alumnos cursantes de la asignatura Programación I. • Alumnos que hayan cursado por completo la asignatura Algoritmos. • Alumnos con gusto y sin gusto por la programación. • Alumnos con interés en retroalimentar el aprendizaje obtenido en el aula.
	Mecánica <ul style="list-style-type: none"> • Retos de actividades. • Condiciones para ganar en una actividad. 		Comportamientos esperados <ul style="list-style-type: none"> • El alumno aprenderá los temas de una manera divertida. • El alumno aprenderá a ser más autodidacta. 	
Gestión (Seguimiento y monitoreo) <ul style="list-style-type: none"> • Mediante una base de datos, se llevará el monitoreo del total de alumnos registrados en la aplicación web. • Los alumnos estarán al tanto de su puntaje dentro de la aplicación. 		Riesgos potenciales <ul style="list-style-type: none"> • El alumno no puede comprender del todo la explicación de los temas. • El alumno puede dejar abandonado el progreso que tenga y no volver a usar la aplicación web. 		

Etapa de elaboración

En esta fase de la metodología RUP (figura 2) se define el caso de uso general de la aplicación, estructurada por módulos que ayudan a conocer la interacción en caso de cada acción que el usuario visualice, se procederá a iniciar sesión o registrarse, seleccionará bloque y finalmente el tema a estudiar.

Figura 2

Diagrama de caso de uso general del menú

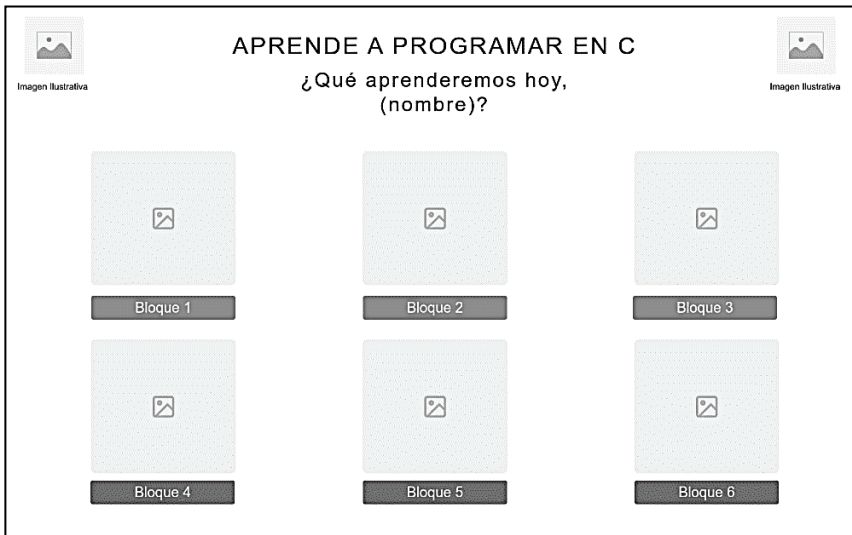


Etapa de construcción

Antes de llegar a una construcción final, en la figura 3 se muestra el primer diseño del prototipo que permitió visualizar la estructura que tendría la página, como el encabezado, logos y menú de los temas que contiene el programa de estudio.

Figura 3

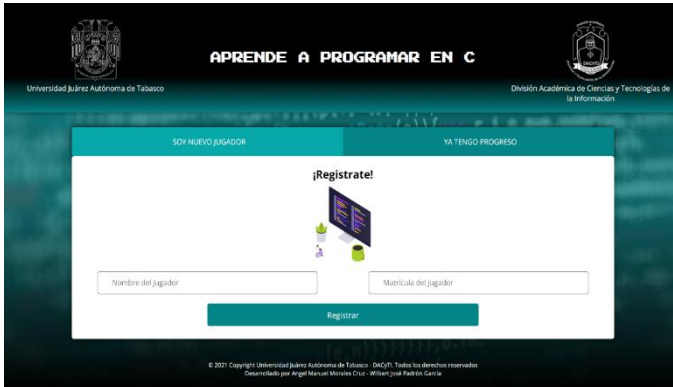
Prototipo pantalla de selección de bloque



En la figura 4 se puede observar diseño final del registro de usuarios, en la parte central se encuentra el título representativo de la aplicación, cabe recalcar que estos mismos elementos del *header* son utilizados en las diferentes interfaces de la aplicación. Tiene el apartado con los campos a rellenar para el registro de un jugador nuevo, además de la posibilidad de decidir si es un usuario nuevo o un jugador con progreso.

Figura 4

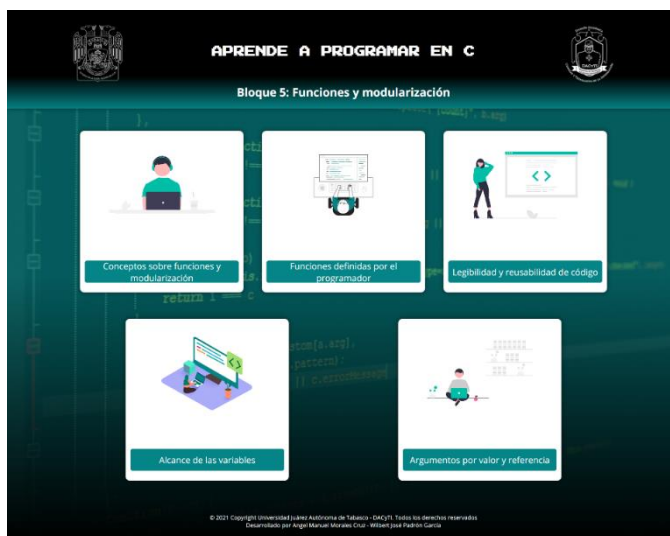
Interfaz del registro de los usuarios



En la figura 5 se muestra la interfaz del bloque 5, funciones y modularización de la programación en C, los respectivos subbloques contemplados son: conceptos sobre funciones y modularización, funciones definidas por programador, legibilidad y reusabilidad de código, alcance de las variables y argumentos por valor y referencia que el usuario puede seleccionar.

Figura 5

Interfaz del bloque 5



En la figura 6 se muestran las siguientes interfaces que corresponden al aprendizaje de los temas y actividad que el alumno podrá visualizar para después iniciar con la actividad de los juegos estructurados con las técnicas de gamificación. Se presenta el contenido del tema y explicación de sintaxis de la programación que visualizará el alumno logrando irse apropiando del conocimiento de los temas.

Figura 6
Interfaz de descripción del contenido del tema y actividad



Etapa de transición

En esta fase se da el software a los usuarios para las primeras pruebas; es donde se reportan los defectos y los cambios necesarios para el lanzamiento del software. Las pruebas de integración son aquellas en las que según Buedo, Trujillo y Marín (2020) “cada componente ya ha sido probado en la referente a su funcionalidad interna (prueba del componente)”, es por esto que el objetivo de este tipo de pruebas es comprobar en conjunto el correcto funcionamiento de los módulos que comprende el sistema, ya que por separado estos pueden funcionar correctamente, pero juntos pueden ocasionar un cúmulo de errores que podrían estropear el software parcial o totalmente. Por la importancia de esta etapa se realizaron las pruebas unitarias, integración y usabilidad que permitieron la búsqueda de errores, vínculos, componentes de acción e integración del sistema para mejorar el producto final.

Para la prueba de usabilidad, 35 estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informática Administrativa interactuaron con la aplicación gamificada del 4° y 5° semestre de la asignatura Programación I, obteniendo resultados favorables en general, ya que el 94% afirmó que la App era entretenida.

Discusión y conclusiones

Los beneficios de incorporar elementos del juego al ambiente educativo no solo se traducen en términos de motivación. Un entorno escolar enriquecido con elementos del juego puede permitir que los estudiantes avancen a su propio ritmo a través de una retroalimentación personal y oportuna, además de desarrollar habilidades como la resolución de problemas, la colaboración y la comunicación (EduTrends, 2016). Últimamente, el uso de juegos ha ganado poder de transformar entornos de aprendizaje, siempre con el objetivo de centrarse en los contenidos de la temática, dando una gran lección en cuanto a cómo motivar y crear vinculación en las personas. Valderrama, (2015) menciona que el juego es una actividad intrínsecamente motivadora en la que nos involucramos por puro placer, pero sigue siendo muy atractivo porque ofrece un sistema de recompensas, comentarios rápidos, objetivos claros y reglas de juego a lo largo de la historia

Este trabajo ha logrado cumplir con el objetivo del proyecto de crear una aplicación web que apoye a los estudiantes que toman cursos relacionados con la programación, y que puede contribuir como una herramienta alternativa de aprendizaje que normalmente no se encuentran en los centros educativos. Asimismo, se constató la importancia de la aplicación por medio de pruebas de usabilidad que permitió medir el uso que tendrá la aplicación en un futuro.

Referencias

- Buedo Hidalgo, Denys., Trujillo Casañola, Yaimí, y Marin Diaz, Aymara (2020). Estrategia de pruebas para organizaciones desarrolladoras de software. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 14(3),83-104. ISSN: 1994-1536.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=378365834005>
- EduTrends, (2016). *Gamificación*. <https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/edutrends-gamificacion.pdf>.
- Insuasti, J. (2016). Problemas de enseñanza y aprendizaje de los fundamentos de programación. *Revista Educación Y Desarrollo Social*, 10(2), 234-246.
<https://doi.org/10.18359/reds.1966>.
- Joyanes Aguilar, L. (1998). *Programación Orientada A Objetos*. Madrid, España: McGraw-Hill.
- Morales, J. B., Sánchez, H., y Rico, M., (2021). Aprendizaje divertido de programación con Gamificación. RISTI – *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías dge Información* (41)17-33. doi: 10.17013/risti.41.17–33.
- Pérez López, I., Rivera García, E., y Trigueros Cervantes, C. (2017). “La profecía de los elegidos”: un ejemplo de gamificación aplicado a la docencia universitaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 17(66) 243-260 <https://doi.org/10.15366/rimcafd2017.66.003>.
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del Software, un Enfoque Práctico*. 7ªed. D.F, México: McGraw-Hill

Valderrama, B. (2015). Los secretos de la gamificación: 10 motivos para jugar. *Capital humano: revista para la integración y desarrollo de los recursos humanos* (295) 72-78
ISSN 1130-8117

Vergara, D., y Gómez, A. (2017). *Origen de la gamificación educativa*. ENIAC.
<http://espacioeniac.com/origen-de-la-gamificacion-educativa-por-diego-vergara-rodriguez-y-ana-isabel-gomez-vallecillo-universidad-catolica-de-avila/>.