



**Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOFI**

Innovación en las facultades de ingeniería:
el cambio para la competitividad y la sostenibilidad

Centro de Convenciones Cartagena de Indias

4 al 7 de octubre de 2016



JUEGOS SERIOS PARA EL APOYO DE CURSOS DE PROGRAMACION EN INGENIERIA

Lenny Xiomara Samboni Meneses, Sonia Lucía Meneses Rivera, María Isabel Vidal Caicedo, Marta Cecilia Camacho Hojeda, Gabriel Elías Chanchí Golondrino

**Institución Universitaria Colegio Mayor Del Cauca
Popayán, Colombia**

Resumen

Actualmente la industria de los juegos en línea ha venido presentado un crecimiento a pasos agigantados desde su origen en la década de los 80, llegando a convertirse en la base de los videojuegos que existen en la web, tablets, y dispositivos móviles; siendo tan populares esta clase de juegos también se han adaptado en el mundo de las videoconsolas como, PlayStation y Xbox las cuales sirven de entretenimiento tanto a niños como a mayores.

Aunque el mundo de los videojuegos en línea es amplio y con mucha acogida, son pocos en Colombia quienes han incursionado en este campo, teniendo en cuenta que existen varios tipos de juegos, en este caso nos centramos en aquellos que tienen un enfoque que va más allá del entretenimiento, que son los “Juegos Serios” los cuales se caracterizan por hacer uso de un entorno lúdico o de entretenimiento con el objetivo de alcanzar otro propósito más allá divertir como lo es comunicar, educar o entrenar .

Este artículo presenta el desarrollo de un juego serio aplicable en la facultad de ingeniería, con el propósito de apoyar el desarrollo de procesos educativos en el área de programación, empleando teorías de gamificación para lograr captar la atención de los estudiantes, buscando mejorar la percepción y respuesta de ellos.

Palabras clave: juegos serios; fundamentos de programación; EgameFlow

Abstract

Currently the industry of online games has been presented growth by leaps and bounds since its inception in the 80s, becoming the basis of video games that exist on the web, tablets, and mobile devices; being so popular this kind of games they have also been adapted into the world of game consoles like PlayStation and Xbox entertainment which serve both children and adults.

Although the world of online gaming is large and very welcome, they are few in Colombia who have entered this field, considering that there are several types of games, in this case we focus on those who have an approach that goes beyond entertainment, which are the "Serious Games" which are characterized by use of a recreational or entertainment environment in order to achieve another purpose beyond amusing as it is to communicate, educate or train.

This paper presents the development of a serious game applicable in the engineering faculty, in order to support the development of educational processes in the programming area, using theories of gamification to achieve capture the attention of students, seeking to improve the perception and response from them.

Keywords: *serious games; programming fundamentals; EGameFlow*

1. Introducción

Una de las dificultades de los cursos de Fundamentos de Programación es la comprensión y aplicación de los conceptos de lógica de programación y la posterior transición en el aprendizaje y uso de un lenguaje de programación. Lo anterior considerando que existen conceptos complejos de apropiar, sumado a la dificultad asociada a que los lenguajes de programación usan palabras reservadas en un idioma diferente al nativo.

Para evaluar el juego desarrollado se realizaron pruebas de usabilidad con estudiantes del curso de Fundamentos de Programación, usando para ello la técnica EGameFlow. Mediante esta prueba se buscó identificar posibles problemas en el diseño e implementación de la aplicación, así como los aspectos positivos relacionados con el proceso de apropiación de las competencias de programación de los cursos de Fundamentos de Programación.

Se realizaron también pruebas con los docentes encargados de orientar el curso, utilizando técnicas de Incepción Ágil lo que permitió además de realizar una retroalimentación del funcionamiento del curso, tener unos elementos claves para una posible próxima versión del juego. Ente los elementos analizados se tuvieron en cuenta la evaluación a través del juego, la ampliación de contenidos, la mejora de los elementos gráficos y el incremento de uso de retos y otros elementos propios de la gamificación.

La evaluación de skeleton permitió evidenciar que el uso de un juego serio como una herramienta de apoyo metodológico es positivo en la respuesta de los estudiantes, un juego despierta el interés en los estudiantes, y permite ver la actividad de una manera mas atractiva, donde se rompe el esquema de un taller aburrido, y donde la rápida retroalimentación hace que el estudiante reafirme sus conocimientos o corrija sus errores.

De manera similar permitió identificar elementos que pueden mejorarse en el diseño del juego , desde la interacción entre jugadores, la interacción de los docentes, otro aspecto es que los estudiantes desean encontrar aspectos similares a un juego de diversión donde la interacción con otros jugadores sea mas competitiva y "combativa" aspecto que debe analizarse detalladamente sobre las implicaciones y balancear entre el aspecto lúdico y educativo del juego.

Definición de Juegos

Los juegos serios según Fernandez (2013) son una herramienta utilizada en un entorno particular con el propósito de entrenar, enseñar, educar o informar utilizando los mecanismos tradicionales del juego como son: objetivo o meta clara, considerar reglas que le permitan desarrollarse la dinámica del juego, tener retos y desafíos que hagan que el usuario centre su atención en alcanzarlos y alcanzar premios (puntos o elementos definidos dentro del juego) que sean el incentivo para el jugador. A diferencia de un juego común cuyo propósito es divertir, un juego serio busca que el usuario tenga una experiencia significativa.

2. Skeletons Programmer

Skeletons programmer es un videojuego serio online de tipo edutainment. Según Qianping (2007), un Edutainment es considerado como una fusión de las características propias de un juego con contenido educativo, proporcionando al usuario una experiencia de usuario significativa enfocada al aprendizaje de una temática específica.

El juego Skeletons Programmer fue desarrollado en el año 2015, como apoyo a los cursos de programación de la facultad de Ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca, en sus programas de pregrado (Ingeniería informática, Tecnología en desarrollo de software).

Consiste en buscar la manera de salir de un laberinto logrando pasar por ciertos desafíos o trampas que ponen a prueba sus conocimientos de programación.

En esencia, el videojuego presenta al jugador un laberinto invernal donde fueron condenados a vivir durante toda una eternidad los estudiantes de primer semestre de la facultad de ingeniería gracias a un conjuro lanzado por el malvado mago negro Para ser mayor su agonía cada estudiante fue despojado de su forma humana, convirtiéndose en un guerrero esqueleto viviente.

El objetivo del jugador consiste en romper tal conjuro, recuperando nuevamente su cuerpo, pero para lograrlo deberá recorrer el laberinto en busca de la salida, colocando a prueba sus conocimientos en programación mediante trampas o obstáculos (Desafíos) que se presentaran a lo largo del recorrido.

En un Edutainment es importante contar con mecánicas de juego que permitan su desarrollo según Kapp (2012). Dentro de las mecánicas de la gamificación o de juego implementadas en Skeletons Programmer se encuentran: Puntos, Insignias, Tablas de clasificación, Misiones y desafíos, Niveles y Rangos y dentro de las dinámicas de juego se encuentran: Recompensa, Estatus, Logro, Expresión, Competición y Altruismo.

El juego permite un aproximado entre 20 y 30 jugadores entre los 16 y 19 años de edad y fue desarrollado en los lenguajes de programación C# y PHP, bajo la plataforma Web. Skeletons programmer es un juego online multijugador, en donde se almacena la información de Logros, desafíos y usuarios de acceso, esta información se presenta posteriormente mediante tablas de clasificación y para el caso de los usuarios de acceso se válida para verificar su correctitud otorgando acceso al video juego.

3. Evaluación del Juego: EGameFlow

3.1. Evaluación del juego por parte de estudiantes

Para realizar la evaluación del juego se propuso la adaptación del modelo de evaluación de juegos EGameFlow, según Fong et al. (2008), la cual es considerada una técnica en la cual se evalúa el uso y la aceptación por parte del usuario de un juego. Inicialmente se realizó un estudio de la información recopilada acerca de diferentes modelos y técnicas de evaluación existentes; y siendo EGameFlow el modelo de evaluación que se enfoca principalmente al aporte del conocimiento y jugabilidad de los videojuegos, es escogida como la más viable para cumplir con el objetivo que se pretende desarrollar en este proyecto.

El modelo de evaluación EGameFlow propone el instrumento de evaluación dentro del cual se utilizan ocho criterios para medir las mejoras en el conocimiento derivado de un juego: Concentración, Meta clara, Retroalimentación, Reto, Autonomía, Inmersión, Interacción social y Mejora de conocimiento

Teniendo en cuenta que el objetivo de este proyecto es la evaluación del aporte educativo y jugabilidad del videojuego Skeletons Programmer, se decidió realizar adaptación del instrumento incluyendo nuevas preguntas y eliminando las que no se consideran pertinentes para el análisis en el instrumento de los alumnos. Dentro de la Evaluación Realizada con los estudiantes se propuso evaluar aspectos como:

- Relación de los temas abordados en el Juego con los conocimientos adquiridos en clase.
- Motivación que proporcional el juego a la resolución de Algoritmos
- La claridad para los usuarios de los retos y metas que propone el Juego

- Entender las Metas que propone el Juego como un proceso de aprendizaje

3.2. Población Objetivo y Muestra de la prueba

Dado que la visión general del desarrollo del video juego serio es reforzar los conocimientos sobre fundamentos de programación dentro la facultad de ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca en sus programas de pregrado la población objetivo está compuesta por los estudiantes y profesores de I semestre de Ingeniería informática y tecnología en desarrollo de software.

Se aplicó el instrumento de evaluación basado en el modelo de EGameFlow, a los estudiantes de primer semestre de ingeniería informática y tecnología en desarrollo de software para evaluar y medir el aporte educativo, la jugabilidad y oportunidades de mejora para una nueva versión de Skeletons Programmer.

3.3. Resultados de la evaluación

Una vez aplicados los instrumentos de evaluación basado en el modelo de EGameFlow, se obtuvieron los resultados de los cuales se describen a continuación los más representativos de acuerdo a la información obtenida de las encuestas a los estudiantes de primer (I) semestre de ingeniería informática y tecnología en desarrollo de software. En el presente

En la figura No.1. Refuerzo a los conocimientos recibidos en clases de programación. Los resultados obtenidos muestran que un 4% el juego no refuerza los conocimientos a los estudiantes, un 63% refuerza en un nivel medio y un 33% los estudiantes refuerzan muy bien los conocimientos adquiridos en clases, se concluye por lo tanto que el 63% de los estudiantes consideran que el juego aporta en el refuerzo de conocimientos de programación.

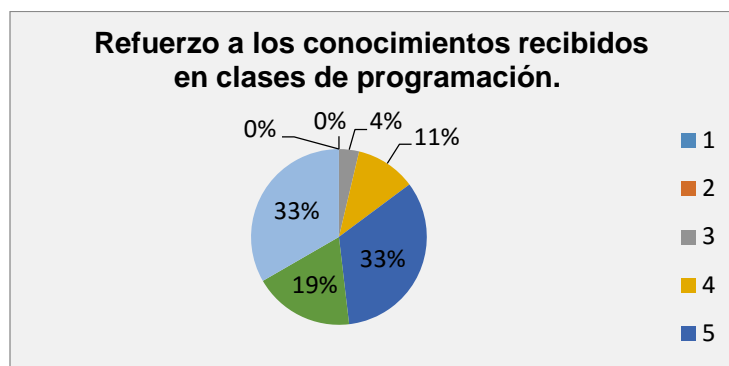


Figura 1: Refuerzo a los conocimientos recibidos en clases de programación.

En la Figura 2: Motivación proporcionado por el juego para resolver algoritmos, se muestra que un 19% de los estudiantes responden que no encuentran una motivación, un 59% los motiva en términos medio al resolver algoritmos y un 22% encuentran una gran motivación a la hora de resolver algoritmos, lo que nos indica que

aunque un gran porcentaje (81%) consideran un grado de motivación, podrían buscarse nuevas estrategias para generar motivación en el resto de estudiantes.



Figura 2: Motivación proporcionado por el juego para resolver algoritmos

Referente a los retos del juego 29% de los estudiantes consideran que el juego no ofrece nuevos retos, mientras que un 49% consideran que el juego da un nivel medio ofreciendo nuevos retos y un 22% que el juego da nuevos retos a un ritmo apropiado, como se puede observar en la figura 3: Ofrecimiento de Nuevos Retos.

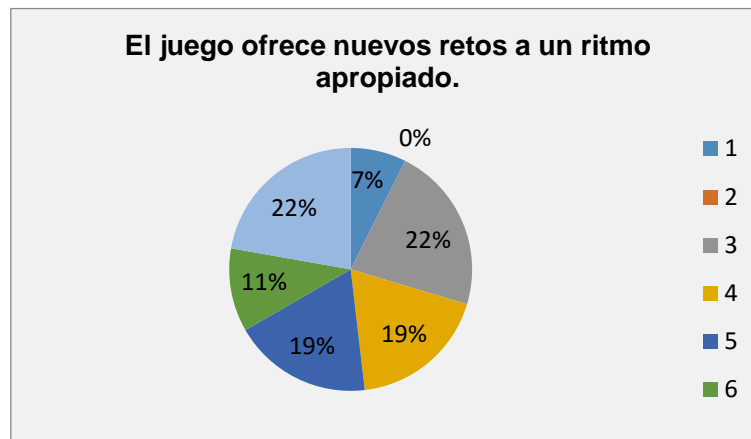


Figura 3: Ofrecimiento de Nuevos Retos

En cuanto a las metas ofrecidas por el juego Según los resultados que se muestran en la figura No. 4: Claridad en las Metas Ofrecidas, se puede analizar que entre el valor la opinión se encuentra dividida, para el 51% de los estudiantes el juego ofrece metas claras y para el 49% de los estudiantes el juego no proporciona información clara a cerca de las metas ofrecidas.

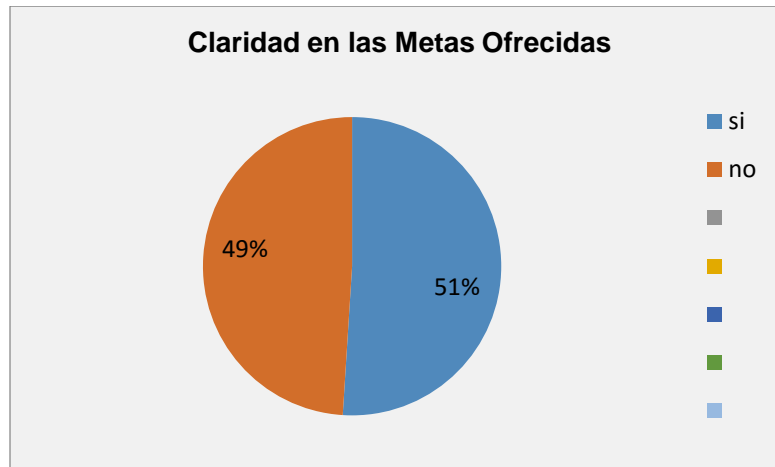


Figura 4: Claridad en las Metas ofrecidas

3.2. Evaluación del juego por parte de docentes

Para realizar la evaluación con los docentes, se aplicó un proceso conocido como Inception Agile, el cual hace referencia a un conjunto de técnicas que se pueden emplear en un proyecto para encaminar a las personas involucradas en un proyecto hacia un mismo objetivo, reduciendo las incertidumbres, minimizando riesgos y construyendo una visión compartida y comprendida de acuerdo a las expectativas de todos los involucrados. Estas técnicas se pueden usar igualmente para establecer la misión, y visión de un proyecto. Como establece Rasmusson (2006)

Agile Inception propone plantear los siguientes elementos a los participantes, las cuales se relacionan a continuación con los resultados obtenidos.

- Se identificó que a pesar de que el juego cuenta con dos perfiles de ingreso, es importante para dar mayor articulación del uso del juego en los componentes de módulos relacionados proporcionar nuevos perfiles que permitan generar información de mayor valor para la facultad de los resultados obtenidos por los estudiantes.
- Aumentar las opciones de lenguajes de programación en la cual los estudiantes resuelven los algoritmos, teniendo en cuenta que en el juego se realizan únicamente en pseudocódigo. Los docentes consideran que esta mejora proporcionaría mayor utilidad de la aplicación.
- Los docentes consideraron que la usabilidad, el apoyo educativo y el mantenimiento son las características más relevantes del juego y por tanto las de mayor prioridad en su desarrollo, le sigue la jugabilidad y la calidad. Finalmente, la funcionalidad, portabilidad, disponibilidad, seguridad, desempeño y tiempo de espera tienen menor prioridad que las anteriores.



Figura 5: Prioridad de las características del juego

4. Conclusiones

El desarrollo del juego Skeletons Programmer proporciono una oportunidad para incursionar con nuevas tendencias y estrategias educativas en las aulas de clase en los programas de Ingeniería Informática y Tecnología en Desarrollo de Software.

A partir del proceso de evaluación aplicado a los docentes de las asignaturas relacionadas se considera viable el desarrollo de nuevas funcionalidades entre las cuales se incluyan elementos para el docente como la evaluación a través de la herramienta, lo que incluiría que una de las características evaluadas con prioridad media como la seguridad debe considerarse de muy alta prioridad, la inclusión de diferentes lenguajes de programación, igualmente la ampliación de los temas en donde se incluyan no solo fundamentos de programación sino también temáticas como programación orientada a objetos y estructuras de datos, en lo cual se incluirían nuevos niveles y escenarios para el desarrollo de las dinámicas del juego.

A partir de la evaluación aplicada a los estudiantes, se considera que las nuevas funcionalidades del juego deben incluir mejoras en la usabilidad, definir claramente retos y metas y buscar estrategias de gamificación que permitan al estudiante una mayor motivación en la resolución de problemas. Y a partir de estos resultados se considera de gran importancia incluir una evaluación del juego a nivel de usabilidad que proporcione mayor información acerca de los resultados obtenidos por los estudiantes respecto al uso del juego.

5. Trabajos futuros

Se plantea como trabajo futuro la realización de una segunda versión del juego Skeletons Programmer, en la cual se cubran las necesidades y expectativas obtenidas en los procesos de evaluación tanto de EgameFlow

como de Inception Agile, con el objetivo de mejora el versión inicial y mejorar los procesos que se desarrollan en la línea completa de programación de los programas académicos de Ingeniería Informática y Tecnología en Desarrollo de software de la Facultad de Ingeniería de la Insitución Universitaria Colegio Mayor del Cauca.

6. Bibliografía

- Fernandez, A. R. (2013). Juegos serios para la gestion de Ingeneria de software. Aemes.
- Qianping, W., Wei, T., y Bo, S. (2007, noviembre). Research and Design of Edutainment. En First IEEE International Symposiom on Information Technologies and Applications in Education.
- Kapp, K. (2012). The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education. San Francisco: John Wiley & Sons and Strategies for Training and Education. San Francisco: John Wiley & Sons.
- Long F.L. (2008) EGameFlow: A scale to measure learners' enjoyment of e-learning games. Computers & Education Volume 52, Issue 1, January 2009, Pages 101–112
- Rasmusson j. (2006) Agile project initiation techniques - the inception deck & boot camp. IEEE Explorer

Sobre los autores

- **Lenny Xiomara Samboni Meneses:** Estudiante de Ingeniería Informática de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca. xiomarameneses.09@gmail.com
- **Sonia Lucía Meneses Rivera:** Estudiante de Ingeniería Informática de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca. sonia.meneses2506@gmail.com
- **María Isabel Vidal Caicedo:** Ingeniera de Sistemas, Especialista en Telemática. Docente ocasional de la Facultad de Ingeniería de la IUCMC. mvidal@unimayor.edu.co
- **Marta Cecilia Camacho Hojeda:** Ingeniera de Sistemas, Especialista en Telemática. Profesor titular. Profesor titular. Docente de la Facultad de Ingeniería de la IUCMC. cecamacho@unimayor.edu.co
- **Gabriel Elías Chanchí Golondrino:** Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones, Magister en Ingeniería Telemática. Docente ocasional de la Facultad de Ingeniería de la IUCMC. gchanchi@unimayor.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2016 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)