

Proposal for a mobile application with Gamification for Learning Discrete Structures. Case study: University of Guayaquil, Ecuador

Propuesta de aplicación móvil con Gamificación para el aprendizaje de Estructuras Discretas. Caso de estudio: Universidad de Guayaquil, Ecuador

Eleanor Varela-Tapia, MSig,¹, Christopher Acosta-Varela, estudiante², Iván Acosta-Guzmán, Ing.¹, Rubén Gómez-Jimenez, Ing. ¹ and Ingrid López-Mogollón, Ing.¹

¹Universidad de Guayaquil, Ecuador, eleanor.varelat@ug.edu.ec, ivan.acostag@ug.edu.ec, ruben.gomezj@ug.edu.ec, ingrid.lopezm@ug.edu.ec

²Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador, chriacos@espol.edu.ec

¹<https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-5357-4046>

Abstract– The objective of the project was the development of a prototype of a mobile application that allows learning through Gamification for students of the Software Career of the University of Guayaquil, who are taking the subject of Discrete Structures. The methodology used was exploratory research, where documents such as scientific articles from indexed journals were reviewed; descriptive research was applied to describe the flow of learning processes, before and after with the proposal of the mobile application. An interview was conducted with the teacher who teaches the subject and a feasibility survey was conducted with the students to know their degree of acceptance of the development of the mobile prototype. For software development, the Cascade Methodology was followed to identify the requirements, analysis, design, implementation and testing of the application. As a result, a mobile prototype was achieved in a first phase with 8 modules: 1) Account creation, 2) Login, 3) Home, 4) Profile, 5) Content, 6) Rating, 7) Achievements and 8) Forum. As for Gamification, it consisted of the student answering a questionnaire for each level of content of the unit, giving him a score for each question, this allows him to be in a ranking position with the best scores among all the students of all the parallels of that teaching period. As a conclusion, it can be established that the App will serve as a support tool for the students' learning, besides that the App will allow a competition among them about the knowledge acquired, obtaining a scale of achievements reached and thus obtaining a rating position. Another virtue of the application is a forum space as a means of exchanging queries on a particular subject; in a next phase it is planned to conduct a more in-depth study on Gamification techniques to include them in the App.

Keywords-- Mobile App, Covid19, Virtual Education, Gamification, Waterfall Methodology

Resumen– El proyecto realizado tuvo como objetivo el desarrollo de un prototipo de una aplicación móvil que permite el aprendizaje mediante la Gamificación para los estudiantes de la Carrera de Software de la Universidad de Guayaquil, que cursan la asignatura de Estructuras Discretas. La metodología utilizada fue la investigación exploratoria, donde se revisó documentos como artículos científicos de revistas indexadas; se aplicó la investigación descriptiva que permitió describir el flujo de los procesos del aprendizaje, del antes y después con la propuesta del aplicativo móvil. Se realiza una entrevista a docente que imparte la asignatura y una encuesta de factibilidad a los estudiantes para conocer su grado de aceptación sobre el desarrollo del prototipo móvil. De desarrollo del software, se siguió la Metodología Cascada para identificar los requerimientos, análisis, diseño, implementación y pruebas del aplicativo. Como resultado se logró un prototipo móvil en una primera fase con 8 módulos: 1) Creación de cuenta, 2) Inicio de sesión, 3) Inicio, 4) Perfil, 5) Contenido, 6) Clasificación, 7) Logros y 8) Foro. En cuanto a la Gamificación, consistió en que el estudiante responda un cuestionario por cada nivel de contenido de la unidad, dándole un puntaje por cada pregunta, esto le permite estar en una posición de clasificación con los mejores puntuados entre todos los estudiantes de todos los paralelos de ese periodo lectivo. Como conclusión, se puede establecer que el App servirá como una herramienta de apoyo para el aprendizaje de los estudiantes, además que la App permitirá una competencia entre ellos sobre los conocimientos adquiridos, obteniendo una escala de logros alcanzados y así obtener una posición de calificación. Otra virtud del aplicativo, es un espacio de foro como un medio de intercambio de consultas de algún temario en particular; en una siguiente fase se prevé poder realizar un estudio más profundo sobre las técnicas de Gamificación para incluirlas en la App.

Palabras claves – Aplicación móvil, Covid19, Educación Virtual, Gamificación, Metodología Cascada

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.595>

ISBN: 978-628-95207-0-5 ISSN: 2414-6390

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las organizaciones, incluidas las instituciones educativas en todos sus niveles, se han visto obligadas a asumir políticas para la gestión de las actividades que se realizan de manera regular, con el fin de mejorar los métodos, comprimir los tiempos para solucionar requerimientos y permita alcanzar los niveles de calidad más altos. [1] [2]

Existen universidades que realizaron investigaciones sobre las técnicas de gamificación en los distintos ámbitos donde podría ser implementada, entre ellas está la Universidad de Alicante de Ingeniería Informática e Ingeniería Multimedia que se encuentra ubicada en España, el estudio tiene como objetivo: Producir una experiencia lúdica que fomente la motivación, la participación y la diversión. El enfoque de su proyecto es la inclusión de juegos en el proceso de aprendizaje de la asignatura de primer curso de lógica. A lo largo del tiempo su experiencia en el uso de juegos y la gamificación en el aprendizaje los llevó a proponer un sistema de aprendizaje personalizado, automático y gamificado. El sistema logra una evaluación formativa e incluye a los estudiantes aprender e lenguaje de programación Prolog, superando problemas de innovación, exceso de trabajo del profesor, correcciones lentas y sobrecarga evaluativa. [3]

Otro estudio realizado en México, por el Instituto Tecnológico de Culiacán fue el siguiente: Se presenta EasyLogic, un ambiente efectivo para el aprendizaje de lógica algorítmica y programación. La herramienta auxilia a los estudiantes en el proceso de aprendizaje utilizando técnicas de gamificación, además de monitorear el estado emocional del aprendizaje, con la finalidad de distinguir las emociones que presentan los estudiantes en tiempo real para incentivar y validar si el sistema propuesto contribuye a mejorar el aprendizaje en los estudiantes. La evaluación de la investigación para alcanzar el logro de los objetivos propuestos, es aplicado con 42 estudiantes de la asignatura Algoritmos y Lenguajes de programación de la Carrera de Ingeniería Industrial, aplicando pruebas y encuestas. [4]

En la Universidad Católica Luis Amigo que se encuentra ubicada en Colombia, se realiza un mapeo sistemático de literatura con el objetivo de resumir los estudios sobre el uso de la Gamificación como estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de la programación. Los resultados realizados se obtuvieron de 78 artículos que fueron utilizados como evidencia para responder a las preguntas de investigación, el resultado destaca la importancia de las conferencias para la difusión de la investigación sobre el tema de la gamificación empleada como estrategia didáctica en la enseñanza y aprendizaje de la programación y se encontró que el 88% de los estudios se publicaron en los últimos 3 años, es una tendencia de aumento gradual que indica la importancia potencial del tema de investigación sobre la gamificación como apoyo en el aprendizaje en la Educación Superior. [5]

En el Ecuador, en la Universidad de Guayaquil en la Facultad de Filosofía, Letra y Ciencias de la Educación se comienza a estudiar las estrategias metodológicas de la gamificación en el aprendizaje, el objetivo principal se basa en: Establecer la gamificación en el desarrollo cognitivo de los estudiantes, debido que es un proceso de desarrollo de habilidades de aprendizaje mediante una investigación cognitiva y que resuelve las falencias didácticas que se presentan en el aprendizaje de saberes, planteando alternativas didácticas, dinámicas y motivacionales que estimulen y despierten el interés por aprender de los educandos. [6]

Con lo antes mencionado, el presente proyecto que se realiza es para el beneficio de los estudiantes de la Carrera de Software de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil en Ecuador y mostrarles que con la tecnología y la Gamificación existe un modelo aprendizaje dinámico y divertido, que mediante los juegos tengan una motivación, experimentación y diversión para aprender los contenidos de la asignatura Estructuras Discretas.

A. *Planteamiento del Problema*

La asignatura de Estructuras Discretas se encuentra en la malla curricular de la Carrera de Software que está ubicada en la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil, está dirigida a los estudiantes de primer semestre. El contenido de la asignatura tiene como consecuencia el razonamiento lógico donde el estudiante en muchas ocasiones no logra explotar sus habilidades y destrezas en la materia debido a ser un poco compleja.

Con la finalidad de contribuir en el aprendizaje de los estudiantes, este trabajo ha abordado sobre el valor que tiene una enseñanza innovadora, en que los textos no sean la base de esta, sino que los docentes posibiliten y fomenten la utilización de novedosas herramientas tecnológicas para el inter-aprendizaje de la asignatura Estructuras Discretas.

La aplicación de estrategias inadecuadas dentro del proceso de aprendizaje en la asignatura trae consigo la desorientación y la pérdida de interés de los estudiantes, debido a que cuentan con vacíos de cursos anteriores sobre los contenidos de materias previamente cursadas, lo que implica que no han tenido procesos adecuados de aprendizaje.

La problemática se origina por la falta de estrategias de aprendizajes no empleadas de manera correcta en el aula, lo que hace que la clase sea tradicional y aburrida por parte del docente que imparte el contenido de la asignatura. La materia de Estructuras Discretas no cuenta con un aplicativo móvil para apoyar el aprendizaje y la enseñanza virtual para los estudiantes.

El docente al no disponer de nuevas estrategias de estudio y enseñanza como apoyo para el aprendizaje virtual de la asignatura Estructuras Discretas, surgen inconvenientes como que los estudiantes pierdan el interés y tenga dificultades en progresar su capacidad de análisis efectivo de algún problema

planteado en la asignatura y al tener desinterés pueden llegar a reprobar la materia.

Entre las causas y consecuencias identificadas del problema, se describen en la Tabla I

TABLA I
CAUSAS Y CONSECUENCIAS DEL PROBLEMA

CAUSAS	CONSECUENCIAS
Docentes en la institución con sistemas tradicionales de educación	Desinterés y dificultad para realizar tareas por ausencia del entendimiento por parte de los estudiantes en la asignatura
Falta de conocimiento de aplicaciones gamificadas	Poco uso de las TICs en el aprendizaje
Contenidos muy amplios de las unidades	Tiempo limitado para tratar temas complejos.
Limitado material tecnológico de aprendizaje.	Desmotivación de estudiantes por falta de recursos tecnológicos
Inexistencia de aplicativo móvil dedicado a la asignatura de Estructuras Discretas	Proceso de aprendizaje aburrido y no constructivista

De acuerdo con lo expuesto, la falta de estrategias o métodos de enseñanza como apoyo en la asignatura de Estructuras Discretas en los estudiantes genera inconvenientes en el aprendizaje complejo de la asignatura, por ello se plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo el uso de las técnicas de gamificación en un aplicativo móvil puede ayudar con el aprendizaje en los estudiantes de primer semestre de la asignatura Estructuras Discretas de la Carrera de Software?

B. Objetivo General

Desarrollar un prototipo de aplicación móvil con Gamificación para tener un recurso de apoyo que contribuirá con el proceso de enseñanza en los estudiantes de la asignatura Estructuras Discretas de la Carrera de Software.

II. METODOLOGÍA

A. Metodología de Investigación

1) *Investigación Exploratoria*: Se realizó la búsqueda de trabajos similares utilizando el buscador académico Google Scholar para identificar artículos científicos en bases de revistas indexadas.

2) *Investigación Descriptiva*: Se describe el flujo de procesos de cómo se lleva el aprendizaje de la asignatura de Estructuras Discretas de la forma tradicional como se muestra en la Fig. 1 antes de la optimización con el aplicativo móvil y la gamificación.

3) *Instrumentos de recolección de datos*: Se realiza una entrevista dirigida a los docentes que imparten la asignatura de Estructuras Discretas para conocer su interés e importancia de aplicar la Gamificación y una herramienta móvil como apoyo en la enseñanza de los estudiantes.

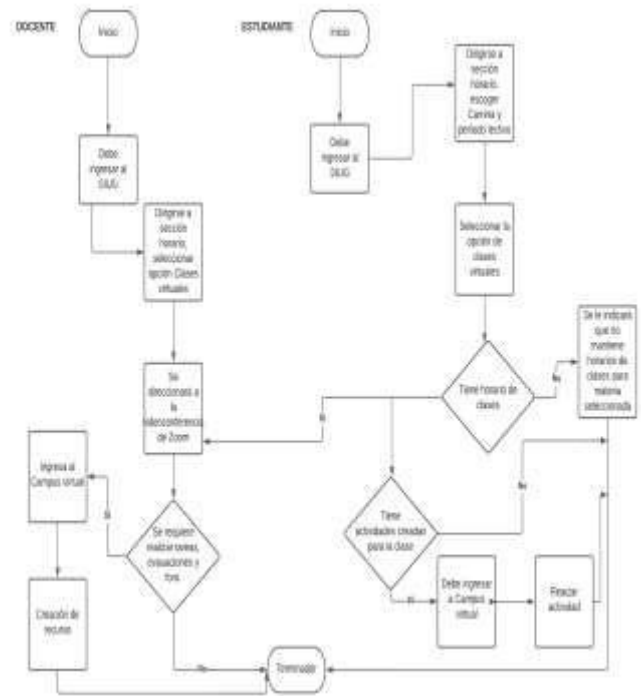


Fig. 1 Diagrama de procesos del aprendizaje antes de la propuesta.

Se ejecuta una encuesta de factibilidad dirigida a los estudiantes del primer semestre de la Carrera de Software de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil, existiendo una población de 290 estudiantes matriculados en el ciclo I 2021-2022.

B. Metodología de Desarrollo

Se aplica la Metodología de Cascada para la implementación del prototipo del aplicativo web con gamificación.

1) *Lista de requerimientos funcionales*: Entre los requerimientos funcionales se tienen los siguientes:

- **R.F.001**: la aplicación móvil debe contar con funciones de inicio de sección donde los usuarios pueden ingresar a la aplicación.
- **R.F.002**: la aplicación móvil debe contar con funciones de registro de cuenta para que los usuarios puedan ingresar al aplicativo.
- **R.F.003**: La aplicación tendrá una pantalla principal donde se visualizará los juegos organizados por niveles.
- **R.F.004**: La aplicación tendrá una sección de juegos interactivos de acuerdo al contenido de la unidad de la asignatura Estructuras Discretas.
- **R.F.005**: debe contar con el apartado que muestra el contenido de la unidad de estudio de la asignatura Estructura Discretas.

- **R.F.006:** Debe contener un apartado de clasificación que permitirá visualizar el ranking de las mejores puntuaciones de los estudiantes.
- **R.F.007:** La aplicación debe contar con una sección de logros donde se podrán visualizar los premios que obtendrán por interactuar con la aplicación.
- **R.F.008:** La aplicación debe contar con una sección de foros, donde los estudiantes podrán colocar sus inquietudes, además de esto podrán colocar sus comentarios referentes a temas mencionados sobre la asignatura.
- **R.F.009:** Debe contar con el perfil donde se mostrará la información del estudiante.

2) *Lista de requerimientos no funcionales:* Entre los requerimientos no funcionales se tienen los siguientes:

- **R.N.F.001:** El aplicativo móvil será soportado para dispositivos con sistema operativo Android.
- **R.N.F.002:** El contenido de las unidades que se muestran en la aplicación y el material didáctico de los juegos debe ser ingresada a la base de datos de manera manual.
- **R.N.F.003:** Asegurar los niveles de seguridad de contraseña utilizando las bondades del framework.
- **R.N.F.004:** Disponibilidad 24/7 de la aplicación debe estar funcional.
- **R.N.F.005:** Asegurar la estabilidad en el flujo definido en el control de errores, control de excepciones.
- **R.N.F.006:** El contenido de las estructuras de la asignatura Estructuras Discretas deben estar bien definidas, lo que permitirá una segunda versión del aplicativo en trabajos futuros.

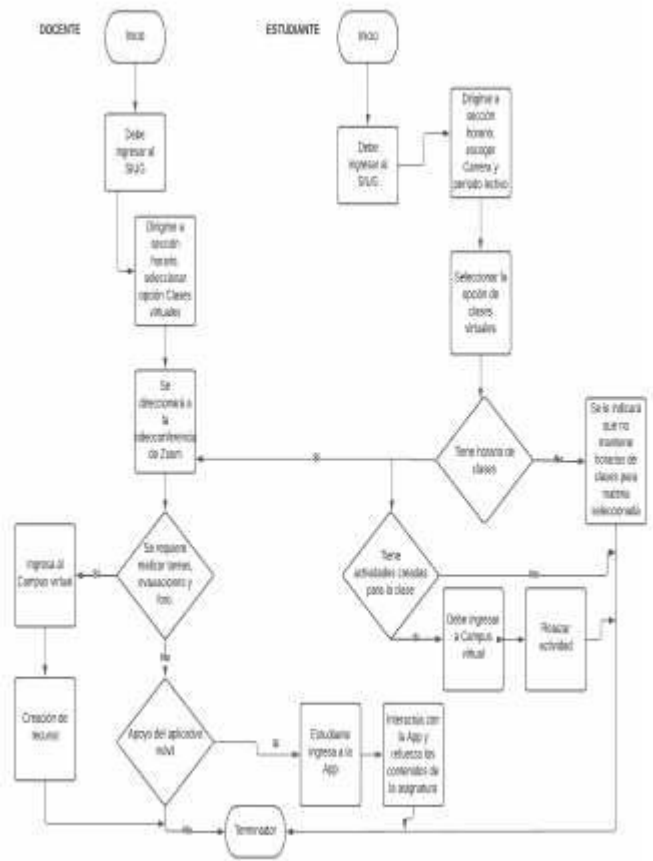


Fig. 2 Diagrama de procesos del aprendizaje después de la propuesta

3) *Análisis:* Se describe el flujo de procesos mejorado con la inclusión de la propuesta del aplicativo móvil y la Gamificación en el aprendizaje de la asignatura de Estructuras Discretas para los estudiantes del primer semestre de la Carrera de Software como se muestra en la Fig. 2.

4) *Diseño:* El diagrama arquitectónico de la aplicación se muestra en la Fig 3. El diseño de la base de datos se muestra en la Fig. 4. El diseño estructural de la aplicación móvil con la Gamificación para el aprendizaje de la asignatura Estructuras Discretas se muestra en la Fig. 5



Fig 3 Diagrama arquitectónico de la aplicación

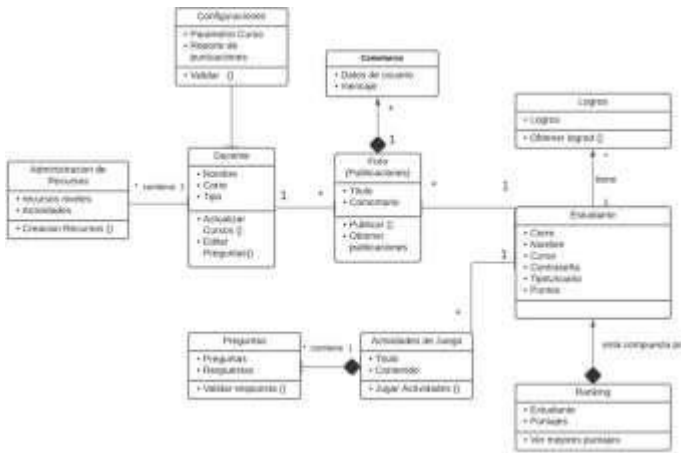


Fig 4 Diseño de la Bases de Datos



Fig 5 Diseño estructural de la aplicación móvil con gamificación

5) *Herramientas de programación*: Las herramientas de programación utilizadas en la implementación del proyecto se describe en la Tabla II.

TABLA II
HERRAMIENTAS DE PROGRAMACIÓN

HERRAMIENTA	VERSIÓN
Framework	Ionic 5.5.2
Lenguaje de programación	TypeScript 4.0.2
Base de datos	FireBase
Sistema Operativo	Windows 10

III. RESULTADOS

Como resultado del desarrollo de la propuesta se obtuvieron los siguientes 8 módulos:

1) **Módulo de Creación de Cuenta**: Si el usuario no está registrado debe de seleccionar la opción de registrarse y llenar los campos como su correo institucional, nombres completos, seleccionar el curso en el que se encuentra, seleccionar el ciclo actual e ingresar una contraseña.

2) **Módulo de Inicio de Sesión**: Al ingresar a la aplicación se presentará una ventana de login el cual solicita al estudiante ingresar su usuario y contraseña, luego debe presionar el botón “INICIAR SESIÓN” para poder ingresar al sistema.

3) **Módulo de Inicio**: En la ventana principal se puede apreciar el botón para desplegar un menú, también se puede apreciar los niveles con las actividades además de poder ingresar a las siguientes ventanas: Inicio, Contenido, Clasificación, Logros, Foro y Cerrar Sesión. (Fig. 6)

4) **Módulo Perfil**: Al ingresar al perfil el usuario podrá visualizar sus datos personales como sus nombres completos, el curso al que pertenece y el ciclo actual, además de ver los logros obtenidos, la posición del ranking y el total de puntos, también tiene una estadística con un dashboard. (Fig. 7)

5) **Módulo de Contenido**: En esta ventana el usuario podrá visualizar todo el contenido de la asignatura de la Unidad #1 con sus subtemas.

6) **Módulo de Clasificación**: En esta ventana el usuario podrá visualizar en qué posición se encuentra y el ranking de las mejores puntuaciones, además que podrá clasificarla por ciclo. (Fig. 8)

7) **Módulo Logros**: En esta ventana el usuario podrá visualizar cada logro que va obteniendo al pasar de los niveles o actividades realizadas.

8) **Módulo Foro**: En esta ventana el usuario puede redactar una nueva publicación de algún tema o duda que mantenga sobre la asignatura, además que también podrá comentar publicaciones de sus compañeros de manera actualizada. (Fig. 9)



Fig 6 Módulo de Inicio



Fig 7 Módulo Perfil



Fig 9 Módulo Foro



Fig 8 Módulo Clasificación

Se realizaron entrevistas a docentes de la Carrera de Software que imparten en la asignatura de Estructuras Discretas para identificar cómo es el nuevo proceso de enseñanza de manera virtual que se está dando debido a la situación mundial como es la pandemia por el COVID19. Ellos indicaron que para mantener la atención de los estudiantes hacen uso de un pizarrón virtual para realizar ejercicios de la asignatura y además realizan preguntas. De igual manera se realizaron encuestas a los estudiantes y se pudo evidenciar que el 80% de los estudiantes encuestados están de acuerdo en utilizar una aplicación móvil con gamificación como recurso para el aprendizaje.

La aplicación móvil fue desarrollada para funcionar en dispositivos con Android, cuenta con una interfaz gráfica intuitiva y de fácil uso para el usuario, con la finalidad de asegurar una apropiada vista gráfica en distintos dispositivos Android sea tabletas o Smartphone.

El diseño y construcción del prototipo de la aplicación móvil fue administrado de manera correcta con la metodología Cascada y resultó de gran ayuda para poder definir los requerimientos funcionales y no funcionales del aplicativo, por otro lado, las pruebas unitarias que se hicieron fueron internas con el equipo de desarrollo en esta primera fase del aplicativo móvil, algunas de ellas se describen en las tablas III, IV y V.

IV. CONCLUSIONES

Una vez realizado la presente investigación y recopilación de información que se necesita para el desarrollo del proyecto de titulación, logrando alcanzar los objetivos específicos y así presentar las siguientes conclusiones:

- Se logró llevar a cabo el levantamiento de información del contenido del Syllabus de la asignatura Estructuras Discretas, por medio de la utilización de diagramas y mapeos de procesos, que han permitido la definición clara de requerimientos, lo cual fue almacenada en una base de datos no relacional en la nube, para luego ser utilizada en el aplicativo móvil.

- Se determinó que la creación del aplicativo ayudará a que los estudiantes puedan tener un aprendizaje divertido e interactivo sobre la asignatura de Estructuras Discretas y más ahora que las clases se realizan de manera virtual y hacer que los estudiantes no pierdan el interés en el estudio.

- El prototipo de aplicativo móvil será de mucha utilidad como recurso para el aprendizaje de los estudiantes de la Universidad de Guayaquil de la Carrera de Software, debido a que podrán realizar actividades mediante mecánicas de juego donde recibirán insignias, puntuaciones y podrán interactuar haciendo publicaciones de manera constante entre los estudiantes de distintos cursos y los docentes, con temas o dudas que mantengan sobre la asignatura, fortaleciendo lo aprendido en las actividades gracias a la retroalimentación proporcionadas de las mismas.

- Es necesario tener material o contenido de apoyo de la asignatura, aplicando técnicas de gamificación y complementándolas con herramientas tecnológicas, con el propósito de modernizar el formato tradicional de las clases en la actualidad. [7] [8]

- El prototipo de aplicación móvil fue aceptado de forma agradable por parte de los usuarios responsables de la comprobación del mismo.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad de Guayaquil por la investigación en el proyecto “Prototipo de aplicación móvil como recurso en el aprendizaje de Estructuras Discretas mediante técnicas de Gamificación para estudiantes de la Carrera de Software”.

REFERENCIAS

- [1] M. A. Cardoza-Sernaqué, G. S. Miñan-Olivos, L. A. Pulido-Joo, C. A. Dios-Castillo, J. V. Pelaez-Valdivieso, and A. M. Manrique-Luperdi, “Innovación educativa a través de tecnologías de la información y comunicación: estudio de caso en un curso de investigación formativa,” pp. 1–7, 2022, doi: 10.18687/leird2021.1.1.20.

TABLA III
CASO DE PRUEBA: CONTENIDOS

OBJETIVO DE LA PRUEBA	Consulta de verificación del contenido de la asignatura
PRECONDICIONES	Que haya iniciado sesión en la aplicación
RESULTADOS ESPERADOS	Ingresar al contenido se visualizará los temas de toda la unidad 1 con la descripción de cada subtema
ELABORADO POR	Ingrid López

TABLA IV
CASO DE PRUEBA: CLASIFICACIÓN

OBJETIVO DE LA PRUEBA	Consulta de verificación de las posiciones de los jugadores
PRECONDICIONES	Que haya iniciado sesión en la aplicación y debe por lo menos realizar un nivel
RESULTADOS ESPERADOS	Ingresar a clasificación y visualizará la posición en que me encuentro y la posición de los demás jugadores que se encuentren registrados en la aplicación
ELABORADO POR	Rubén Gómez

TABLA V
CASO DE PRUEBA: FORO

OBJETIVO DE LA PRUEBA	Publicación de comentarios
PRECONDICIONES	Que haya iniciado sesión en la aplicación ingresar a la opción de foro.
RESULTADOS ESPERADOS	Ingresar a foro y visualizará los comentarios publicados o a su vez comentar dichas publicaciones y hacer nuevas publicaciones
ELABORADO POR	Ingrid López

Es importante recalcar que el estudiante cuando ingresa a la sesión debe de autenticarse con su correo institucional y la contraseña utilizada en el módulo de Registro de usuario.

Entre las actividades que el administrador del aplicativo móvil puede realizar son las siguientes:

- Crear niveles, actividades, preguntas y a su vez editar algún nivel que desee eliminar.
- Parametrizar los cursos disponibles por ciclo, donde se puede guardar, editar, crear y eliminar el curso.
- Exportar en formato PDF los reportes por curso y ciclo.

- [2] C. Screpnik and G. Arduino, "The challenge of developing engineering skills in the industrial engineer [El Desafío de Formar Competencias en el Ingeniero Industrial]," *Proc. LACCEI Int. Multi-conference Eng. Educ. Technol.*, no. July 2020, pp. 27–31, 2020.
- [3] F. J. Gallego-Durán, C. J. Villagrà-Arnedo, P. Compañ-Rosique, R. Satorre-Cuerda, R. Molina-Carmona, and F. Llorens-Largo, "Gamification of the learning process: lessons learned," *VAEP-RITA*, vol. 4, no. 1, 2016.
- [4] R. Z. Cabada, "Affective Recognition and Gamification Applied to Learning Algorithmic Logic and Programming," *Rev. electrónica Investig. Educ.*, vol. 20, no. 3, pp. 115–125, 2018, doi: 10.24320/REDIE.2018.20.3.1636.
- [5] O. Revelo Sánchez, C. A. Collazos Ordoñez, and J. A. Jiménez Toledo, "La gamificación como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: un mapeo sistemático de literatura," *Lámpsakos*, no. 19, pp. 31–46, 2018, doi: 10.21501/21454086.2347.
- [6] Z. M. Zapata, "Estrategias Metodológicas De La Gamificación En El Aprendizaje: Guía de Gamificación," *Univ. Guayaquil Fac. Filos. Let. y Ciencias la Educ.*, pp. 1–123, 2019.
- [7] I. Ccoyllo and D. Rodríguez, "Gamificación y aula invertida en un entorno virtual en tiempo real," *Proc. LACCEI Int. Multi-conference Eng. Educ. Technol.*, vol. 2017-July, no. July 2017, pp. 19–21, 2017, doi: 10.18687/LACCEI2017.1.1.53.
- [8] J. Y. Ardila-Muñoz, "Theoretical assumptions for the gamification in the higher education," *Magis*, vol. 12, no. 24, pp. 71–84, 2019, doi: 10.11144/Javeriana.m12-24.stge.