



# UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ingeniería

Carrera de Ingeniería de Sistemas

**Gamificación en el aula: Juego para fomentar la motivación  
en ambientes de aprendizaje híbridos.**

Trabajo de titulación previo a la  
obtención del título de Ingeniera  
de Sistemas

**Autoras:**

María Belén Vélez Castillo

CI: 0105741599

Correo electrónico: belvc5@gmail.com

Gabriela Alexandra Verdugo Velesaca

CI: 0106425176

Correo electrónico: alexandra.verdugo23@gmail.com

**Director:**

Ing. Jorge Javier Maldonado Mahauad, PhD.

CI: 1102959051

Cuenca - Ecuador

16-abril-2021



## Resumen

La gamificación hoy en día es un tópico que está tomando fuerza dentro del contexto educativo. Las Instituciones de Educación Superior (IES) han mantenido la clase magistral como método de enseñanza tradicional, donde el profesor es el centro del proceso de aprendizaje y su función principal es transmitir información dentro del aula de clase. Sin embargo, gracias al avance de las Tecnologías de la Información (TIC), actualmente se están incluyendo herramientas tecnológicas didácticas para transformar los espacios de aprendizaje y reducir los bajos índices de rendimiento académico. Las IES han comenzado a configurar nuevos entornos de aprendizaje híbridos, donde se busca incorporar la gamificación para motivar y mantener comprometidos a los estudiantes durante su aprendizaje dentro y fuera del aula de clase. El objetivo de este trabajo de titulación es crear una aplicación gamificada (juego) que ayude a fomentar la motivación de los estudiantes durante su proceso de aprendizaje. Para cumplir este objetivo, se realizó una revisión de literatura donde se obtuvo como resultado los fundamentos teóricos útiles y necesarios para diseñar la aplicación. Para la implementación del juego se utilizó el entorno de desarrollo Unity (motor de desarrollo de videojuegos) programado en C#. Para probar el juego desarrollado se realizó un caso de estudio que permitió evaluar la usabilidad de la aplicación gamificada de acuerdo a los principios de usabilidad según Nielsen; y por otra parte evaluar la motivación generada en los estudiantes con esta nueva aplicación. Finalmente, los resultados obtenidos al realizar el caso de estudio fueron, 81,2% de usabilidad de la aplicación gamificada y 88,2% de la motivación de los estudiantes al utilizar esta aplicación.

**Palabras claves:** Instituciones de educación superior. Gamificación. Aprendizaje híbrido. Motivación. Juegos serios. Clase invertida.

## Abstract

Gamification today is a topic that is gaining strength within the educational context. Institutions of Higher Education (IES) have maintained the master class as a traditional teaching method, where the teacher is the center of the learning process and its main function is to transmit information within the classroom. However, thanks to the advancement of Information Technology (TIC), didactic technological tools are currently being included to transform learning spaces and reduce low rates of academic performance. IES have begun to configure new hybrid learning environments, where they seek to incorporate gamification to motivate and keep students engaged during their learning inside and outside the classroom. The objective of this degree work is to create a gamified application (game) that helps to encourage the motivation of students during their learning process. To meet this objective, a literature review was carried out, which resulted in the useful and necessary theoretical foundations to design the application. For the implementation of the game, the Unity development environment (video game development engine) programmed in C # was used. To test the game developed, a case study was carried out that allowed evaluating the usability of the gamified tool according to the principles of usability according to Nielsen; and on the other hand to evaluate the motivation generated in the students with this new application. Finally, the results obtained when carrying out the case study were 81.2% usability of the gamified application and 88.2% of the motivation of the students when using this application.

**Keywords:** Higher education institutions. Gamification. Blended learning. Motivation. Serious games. Flipped classroom.



# Índice

Resumen .....	2
Abstract.....	3
Índice .....	4
Índice de figuras.....	7
Índice de tablas.....	9
Dedicatoria.....	14
Dedicatoria.....	15
Agradecimientos .....	16
Capítulo 1: Introducción .....	17
1.1. Panorama general y justificación.....	17
1.2. Estado del Arte .....	19
1.2.1. Gamificación en la educación .....	19
1.2.2. Gamificación y motivación .....	20
1.2.3. Preguntas de investigación.....	22
1.3. Objetivos del trabajo .....	23
1.3.1 Objetivo general .....	23
1.3.2. Objetivos específicos.....	23
1.4. Metodología .....	23
1.5. Estructura de la tesis.....	25
Capítulo 2: Tecnologías de la información en la educación.....	26
2.1. Gamificación .....	26
2.1.1. Definición de Gamificación .....	26
2.1.2. Bases de una estrategia de gamificación.....	27
2.1.2.1. Elementos de juego .....	27
2.1.2.2. Tipos de jugadores.....	28
2.1.2.3. Trayecto del jugador .....	29
2.1.3. Beneficios de la gamificación.....	29
2.2. Aprendizaje híbrido .....	30
2.2.1. Definición de aprendizaje híbrido.....	30
2.2.2. Diseño del aprendizaje híbrido .....	31



2.2.3. Modelos del Aprendizaje Híbrido .....	32
2.3. Motivación.....	33
2.3.1. Definición de motivación .....	34
2.3.2. Tipos de motivación.....	34
2.4. Juegos Serios .....	35
2.4.1. Definición de Juegos Serios .....	35
2.4.2. Áreas de uso de los Juegos Serios.....	35
Capítulo 3: Desarrollo de la aplicación gamificada .....	37
3.1. Tecnologías empleadas .....	37
3.1.1. Tecnologías, lenguajes y librerías usadas .....	37
3.1.2. Entornos de trabajo .....	38
3.2. Análisis de la aplicación .....	38
3.2.1. Requisitos de la aplicación .....	38
3.2.2. Diseño de la aplicación .....	39
3.2.2.1. Diseño base de datos.....	39
3.2.2.2. Diseño de la aplicación gamificada .....	39
3.2.3. Aplicación implementada.....	47
3.2.3.1. Introducción del motor de juegos Unity .....	47
3.2.3.2. Estructura del proyecto en Unity .....	49
3.2.3.3. Aplicación gamificada (juego serio) .....	50
3.2.3.4. Interfaz usuario (Profesor).....	52
3.2.3.5. Interfaz usuario (Estudiante) .....	57
Capítulo 4: Caso de estudio en un contexto de aprendizaje.....	66
4.1. Contexto .....	66
4.2. Participantes y muestra.....	67
4.3. Instrumentos y técnicas de recopilación de datos .....	68
4.4. Métodos .....	68
4.5. Resultados .....	70
Capítulo 5: Conclusiones y trabajos futuros .....	75
5.1. Conclusiones finales .....	75
5.2. Líneas de trabajos futuros.....	76
Bibliografía .....	78
Anexos.....	81



Anexo 1: Encuesta de usabilidad de la aplicación y motivación de los estudiantes. ....	81
Anexo 2: Certificado de Participación en la Conferencia LACLO 2020   Ecuador. ....	85
Anexo 3: Artículo publicado en el repositorio digital de IEEE. ....	86

## Índice de figuras

Figura 1.	Etapas establecidas para el desarrollo de la aplicación .....	24
Figura 2.	Base de datos de la aplicación gamificada. ....	39
Figura 3.	Interacción entre el estudiante, profesor y juego de mesa. ....	40
Figura 4.	Pantalla inicial del juego .....	41
Figura 5.	Pantalla de registro del usuario (profesor) .....	42
Figura 6.	Pantalla de ingreso del usuario (profesor) .....	42
Figura 7.	Pantalla de funcionalidades del profesor .....	42
Figura 8.	Pantalla de importación del archivo. ....	43
Figura 9.	Pantalla de puntajes obtenidos por los jugadores .....	43
Figura 10.	Pantalla de ayuda del juego.....	44
Figura 11.	Tablero del juego de mesa .....	44
Figura 12.	Formato de las preguntas .....	45
Figura 13.	Tipo de comodines .....	45
Figura 14.	Pantalla al utilizar el comodín 50-50 .....	46
Figura 15.	Pantalla al utilizar el comodín de tiempo.....	46
Figura 16.	Pantalla al utilizar el comodín de autor respuesta .....	46
Figura 17.	Pantalla al finalizar la partida. ....	47
Figura 18.	GameObject y sus componentes .....	48
Figura 19.	Lista de prefabs de la aplicación (juego).....	48
Figura 20.	Estructura del proyecto en Unity .....	50
Figura 21.	Plantilla del archivo Excel .....	51
Figura 22.	Interacción entre el estudiante, profesor y juego de mesa. ....	51
Figura 23.	Escena principal del juego Snake Quiz.....	52
Figura 24.	Escena de ayuda.....	53
Figura 25.	Escena de la opción casillas.....	53
Figura 26.	Escena de la opción premio.....	54
Figura 27.	Escena de la opción comodines. ....	54
Figura 28.	Escena de Registro. ....	55
Figura 29.	Escena de inicio sesión. ....	55
Figura 30.	Escena de opciones para profesor. ....	56
Figura 31.	Escena al presionar la opción generar código. ....	56



Figura 32.	Escena de la opción cargar preguntas.....	57
Figura 33.	Escena de la opción ver puntuaciones. ....	57
Figura 34.	Escena de ingreso al juego.....	58
Figura 35.	Pantalla para ingresar el nombre. ....	58
Figura 36.	Pantalla para unirse al juego. ....	59
Figura 37.	Pantalla para cambiar de estado y empezar juego .....	59
Figura 38.	Tablero del juego serio Snake Quiz .....	60
Figura 39.	Acción de la casilla roja. ....	60
Figura 40.	Acción de la casilla verde. ....	61
Figura 41.	Acción de la casilla azul.....	61
Figura 42.	Acción de la casilla amarilla.....	61
Figura 43.	Pantalla al responder una pregunta de manera correcta. ....	62
Figura 44.	Pantalla al responder una pregunta de manera incorrecta.....	62
Figura 45.	Pantalla para canjear el comodín.....	63
Figura 46.	Pantalla con las opciones de comodines. ....	63
Figura 47.	Pantalla de canje del comodín 50-50.....	63
Figura 48.	Pantalla de canje del comodín tiempo. ....	64
Figura 49.	Pantalla de canje del comodín auto-respuesta. ....	64
Figura 50.	Pantalla que indica la condición para llegar a la meta.....	65
Figura 51.	Pantalla final con el puntaje obtenido. ....	65
Figura 52.	Arquitectura e Interacción del profesor con el estudiante.....	66
Figura 53.	Valores promedio de los criterios de usabilidad. ....	72
Figura 54.	Gráfica de los resultados obtenidos con respecto a la motivación	74





## Índice de tablas

Tabla 1.	Tabla: Distribución de Género .....	67
Tabla 2.	Tabla: Distribuciones de Edades.....	67
Tabla 3.	Resultados obtenidos de los criterios de usabilidad. ....	72
Tabla 4.	Valores obtenidos respecto a criterios de usabilidad.....	72
Tabla 5.	Valores obtenidos respecto a la motivación del estudiante. ....	73

### Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Yo, María Belén Vélez Castillo en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Gamificación en el aula: Juego para fomentar la motivación en ambientes de aprendizaje híbridos", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 16 de abril de 2021



María Belén Vélez Castillo

C.I: 0105741599

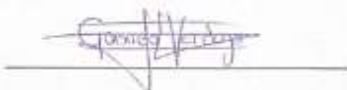
### Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Yo, Gabriela Alexandra Verdugo Velesaca en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Gamificación en el aula: Juego para fomentar la motivación en ambientes de aprendizaje híbridos", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 16 de abril de 2021



Gabriela Alexandra Verdugo Velesaca

C.I: 0106425176



### Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Yo, María Belén Vélez Castillo, autor/a del trabajo de titulación "Gamificación en el aula: Juego para fomentar la motivación en ambientes de aprendizaje híbridos", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 16 de abril de 2021

María Belén Vélez Castillo

C.I: 0105741599

### Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo, Gabriela Alexandra Verdugo Velesaca, autor/a del trabajo de titulación "Gamificación en el aula: Juego para fomentar la motivación en ambientes de aprendizaje híbridos", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 16 de abril de 2021



Gabriela Alexandra Verdugo Velesaca

C.I: 0106425176

## *Dedicatoria*

*Quiero dedicar este trabajo primeramente a Dios por haber sido mi guía y fortaleza para seguir adelante y cumplir con este anhelo deseado.*

*A mi padre Rodnny, que con su cariño, trabajo y sacrificio ha sido uno de los pilares fundamentales para cumplir con esta etapa más en mi vida.*

*A mi mamá hermosa Ximena que con su amor, apoyo incondicional y palabras de aliento me motivó cada día para alcanzar este logro.*

*A mi hermana querida Fernanda que, a pesar de ser menor a mí, siempre ha estado ahí para apoyarme e impulsarme a seguir adelante en mis estudios.*

*A mis abuelitos, tíos y primas por haber estado presentes en todo momento brindándome su amor y apoyo a lo largo de esta etapa, ya que sin cada uno de ellos no lo hubiese logrado.*

*A todos mis amigos y especialmente a mis mejores amigos y hermanos del alma Cris y Flow, les agradezco por siempre haber estado ahí, acompañándome y apoyándome en todo el transcurso de la vida Universitaria.*

*Finalmente, a mi amiga y compañera de tesis que, sin su apoyo, sentido del humor y motivación a seguir adelante no lo hubiésemos logrado.*

*Belén Vélez*

## *Dedicatoria*

*Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre Celina Velesaca, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su amor, cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mi padre Luis Verdugo, que, a pesar de nuestro distanciamiento físico, siento su amor y apoyo constante y aunque no hemos podido vivir muchas cosas juntos, sé que este momento es muy especial para ti como lo es para mí. A mis abuelitos, a quienes los quiero como mis segundos padres gracias por brindarme tanto cariño y confianza durante este tiempo. A mi enamorado que siempre estuvo pendiente de mí y apoyándome incondicionalmente a pesar de todos los días llenos de estrés e incertidumbre. Finalmente, a mi compañera y amiga Belén que durante este tiempo formamos un gran equipo y porque sin el apoyo mutuo no hubiéramos logrado esta meta en nuestras vidas.*

*Gabriela Verdugo*

## *Agradecimientos*

*Quisiéramos comenzar agradeciendo a Dios por darnos vida, salud y sus bendiciones durante el desarrollo de este trabajo de titulación.*

*Agradecemos también a la Dirección de Investigación de la Universidad de Cuenca (DIUC) por el apoyo brindado para la realización de este trabajo. A nuestro director de tesis Ing. Jorge Maldonado Mahuad que durante este proceso nos ha brindado su ayuda de manera incondicional para el cumplimiento de este trabajo de titulación. A nuestra co-directora Ing. Magali Mejía Pesántez queremos expresarle nuestro más sincero agradecimiento, ya que siempre estuvo con nosotras apoyándonos y brindándonos consejos para cumplir nuestro objetivo.*

*Finalmente, queremos manifestar un afectuoso agradecimiento a cada una de nuestras familias por el apoyo brindado en el transcurso de esta formación académica, gracias por no dejarnos solas nunca y por darnos la oportunidad de formarnos en esta prestigiosa Universidad.*

*Belén y Gabry*



# Capítulo 1: Introducción

En este capítulo se presenta la idea general, justificación, estado del arte, objetivos, metodología y estructura de este trabajo de titulación con el objetivo de exponer puntos primordiales del mismo.

## 1.1. Panorama general y justificación

Hoy en día, las Instituciones de Educación Superior (IES) se han mantenido utilizando la clase magistral como el método de enseñanza tradicional, siendo este un problema, ya que los profesores emplean el 90% de tiempo en la explicación de los contenidos teóricos en lugar de observar la práctica que realizan los estudiantes sobre el tema. Es por ello, que, al enviarse una tarea, sólo algunos alumnos la realizan, pero la mayoría no, a menos que se asigne una calificación a la misma; esto se debe a la desmotivación que existe al aplicar la enseñanza tradicional (Prieto, Díaz, Monserrat, & Reyes, 2014). En este contexto, los estudiantes generalmente están siendo partícipes de actividades como foros, proyectos, descarga de material, actividades voluntarias y tareas que son poco desafiantes (Dicheva, Dichev, Agre, & Angelova, 2015), que les lleva a sentir desánimo y pérdida de la motivación por aprender, debido a la falta de interacción con sus pares y profesores durante la clase (Olsson, Mozelius, & Collin, 2015). Actualmente, con ayuda de los juegos en el ámbito educativo se pretende reducir la falta de motivación y las altas tasas de abandono escolar cuando se aplica el modelo tradicional de aprendizaje (Torres-Toukourmidis & Romero-Rodríguez, 2018). Algunas investigaciones, evidencian que al utilizar plataformas gamificadas se obtiene mayor índice de rendimiento académico en relación al uso de plataformas no gamificadas (Toriz, 2019) (Vaibhav & Gupta, 2014).

Con los avances tecnológicos actuales, poco a poco se han ido incluyendo herramientas didácticas y tecnológicas para transformar los espacios de aprendizaje (Osorio & Duart, 2011), (Torres-Toukourmidis & Romero-Rodríguez, 2018). Esto ha dado como resultado que se proponga un nuevo paradigma denominado aprendizaje híbrido (Blended Learning - BL). Este combina el aprendizaje virtual con el presencial (Cuevas, Feliciano, Miranda, & Catalán, 2015). Las IES han comenzado a configurar nuevos entornos de aprendizaje híbrido, donde se busca incorporar técnicas como la gamificación para motivar y mantener comprometidos a los estudiantes durante su proceso de aprendizaje (Cuevas, Feliciano, Miranda, & Catalán, 2015), como son: Universidad Tecnológica de Queensland (Australia), Universidad de Alcalá (Madrid, España), Universidad de Granada (España), Universidad de Michigan (Estados Unidos) y Universidad Técnica Particular de Loja (Loja, Ecuador) (Escamilla, y otros, 2016). El término gamificación se puede definir como la aplicación de mecánicas de juego a situaciones o contextos ajenos al juego (Tan & Hew, 2016). Además, se puede combinar la gamificación con clases invertidas, las mismas implican un

cambio de aprendizaje centrado en el estudiante. El aula invertida es un método que propone asignar a los estudiantes elementos multimedia o contenidos adicionales para revisar fuera de clase (Escamilla, Calleja, & Villalba, 2014). La aplicación del aula invertida reduce el tiempo de instrucción directa y éste se emplea para realizar actividades de nivel cognitivo superior como analizar, evaluar y crear conocimiento a partir de información previamente proporcionada (Toriz, 2019) (Escamilla, Calleja, & Villalba, 2014). La gamificación junto con el aula invertida cuenta con algunos beneficios como: fortalecimiento del compromiso, motivación y responsabilidad de los estudiantes en revisar y prepararse previamente para participar en las actividades posteriores; y durante la clase recibir retroalimentación por parte del profesor (Toriz, 2019). Lo que se pretende es combinar la clase invertida, en la que parte de la información se envía a los estudiantes en forma de videos instructivos, y posteriormente mediante la aplicación gamificada que incorpora elementos de juego y un sistema de recompensas que impulsen a los estudiantes a comprometerse en el estudio de una asignatura.

Desde la perspectiva de los profesores la gamificación es un recurso para fomentar la motivación, participación y rendimiento de los estudiantes, facilitando el seguimiento permanente de las actividades y mejorando el aprendizaje (Torres-Toukoudidis & Romero-Rodríguez, 2018), (Subhash & Cudney, 2018). Además, la gamificación también ayuda a mejorar la atención y la concentración de los estudiantes, interiorizar conocimientos, planificar estrategias, e incluso, propiciar un pensamiento lógico y crítico (Torres-Toukoudidis & Romero-Rodríguez, 2018). El uso de elementos de juego (mecánicas, dinámicas) procedentes de la gamificación ayuda a los estudiantes a alcanzar los objetivos propuestos e impulsan el comportamiento humano teniendo en cuenta las necesidades básicas de competencia, autonomía y relación (Molins-Ruano, y otros, 2013). Estos elementos de juego introducen conceptos y estrategias de juegos serios, los cuales se caracterizan por estar diseñados para fines formativos (educativos, información) (Marcano, 2008). De esta forma, la gamificación es de gran ayuda, puesto que se traduce en una mejora y nueva propuesta a las clases tradicionales (Torres-Toukoudidis & Romero-Rodríguez, 2018). Adicionalmente, los juegos hoy en día resultan ser un factor influyente en el aprendizaje debido a que permiten configurar entornos híbridos, con el propósito de motivar a los estudiantes y mantenerlos comprometidos durante el desarrollo de varias actividades de aprendizaje (Tan & Hew, 2016). Por este motivo, en este trabajo de titulación se desarrolló una herramienta gamificada adaptada a un entorno virtual, con la finalidad de fomentar la motivación en el aprendizaje de los estudiantes de educación superior y entender la motivación como un elemento importante para la consecución de logros académicos en entornos de aprendizaje híbrido.

## 1.2. Estado del Arte

En esta sección se presenta el estado del arte referente a trabajos previos en relación de aspectos importantes como gamificación en la educación y motivación en el aula de clase en entornos de aprendizaje híbridos, que apoyan el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

### 1.2.1. Gamificación en la educación

Las tecnologías de la información han ido evolucionando con el tiempo permitiendo que los profesores incorporen nuevas formas de aprendizaje activo y la participación de los estudiantes en sus cursos (Monk, Guidry, Pusecker, & Ilvento, 2019). El modelo de aprendizaje presencial no es la única forma de aprendizaje que existe, la gamificación como acción motivadora dentro de entornos de aprendizaje híbrido es otra de las formas de aprendizaje, la misma combina las clases magistrales con e-learning (Rojas-López, 2019). El Aprendizaje Híbrido se define como “los componentes más esenciales en procesos de formación a través de la modalidad mixta, traducándose en la convergencia entre lo presencial y lo virtual a distancia, donde se combinan espacios (clases tradicionales y virtuales), tiempos (presenciales y no presenciales) y recursos (analógicos y digitales)” (Cuevas, Feliciano, Miranda, & Catalán, 2015).

En este sentido, se pueden combinar las tecnologías que se usan en el aprendizaje híbrido con elementos de juego que la gamificación propone. Por ejemplo, autores como Sánchez, Langer y Kaur (2019) desarrollaron una red social para el aprendizaje de los estudiantes en la cual se introdujeron cuestionarios gamificados en línea, cuyo objetivo era que los estudiantes completaran pruebas opcionales en las cuales podían recibir insignias y subir de nivel al completarlas satisfactoriamente. El resultado del desarrollo de esta red social fue que los estudiantes se divertían al ser partícipes de aprendizaje adicional a través de pruebas gamificadas. Otro estudio realizado por Rojas-López (2019) hace referencia al proceso de aprendizaje de un curso de Ciencias de la Computación, en el cual se hace uso de un mecanismo de recompensa, siendo este el elemento clave de la gamificación. En el mencionado curso se elaboró una tabla de clasificación regularmente actualizada para la retroalimentación de los estudiantes en una plataforma en línea, cada sección en la asignatura es un nivel en el mapa de un castillo y el juego se termina cuando se conquistan todos los niveles, es decir, al finalizar la asignatura. El resultado de esta investigación, muestra que este juego ayudó a los estudiantes a la resolución de problemas por medio de esta plataforma gamificada, que sólo se usó en un curso de programación.

El uso de plataformas gamificadas en la educación tiene resultados positivos descritos en distintas investigaciones. Por ejemplo, los autores Dicheva, Dichev, Agre, y Angelova (2015) revelan que hay muchas publicaciones sobre el uso de

la gamificación en la educación, pero en su mayoría solo se describen mecanismos y dinámicas debido que para implementarla se necesita un adecuado soporte tecnológico; sin embargo, la investigación empírica sobre la eficiencia de incorporar la gamificación en entornos de aprendizaje híbrido sigue siendo limitada. En el contexto ecuatoriano, dentro del estado del arte investigado, se presenta únicamente un estudio realizado por Beltrán, Sánchez y Rico (2016) en la Universidad Central del Ecuador sobre el análisis de la gamificación como herramienta para la realización de tareas autónomas. Los autores Torres y Romero (2018) indican que se debe incentivar el uso de la gamificación en las asignaturas y sus unidades didácticas, que permite la participación e interés de los estudiantes. Por otro lado, Subhash y Cudney (2018) durante una revisión sistemática indicaron que se han estado aplicando los enfoques de gamificación con aprendizaje híbrido en el campo de la informática, debido a que en esta área se presentan varias oportunidades para su correcta implementación.

### **1.2.2. Gamificación y motivación**

Existe un creciente interés de gamificación en el campo de la educación superior ya que proporciona un medio alternativo para que los educadores involucren a los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje (Torres-Toukoudidis & Romero-Rodríguez, 2018). Se ha intentado entender el vínculo que existe entre lo que motiva a los estudiantes al aprendizaje y juegos gamificados (Yim & Graham, 2007). Se ha demostrado que los juegos gamificados son capaces de fomentar la motivación de los estudiantes siempre que cubran las necesidades de autonomía, competencia y relación que están presentes en los juegos (Torres-Toukoudidis & Romero-Rodríguez, 2018). Esto plantea una comprensión más profunda de las características del juego que contribuirán o disminuirán la motivación de los estudiantes en su aprendizaje (Yim & Graham, 2007).

La motivación se define como el conjunto de estados de la persona que animan, apoyan y dirigen una actividad determinada. Existen dos tipos de motivación: la motivación extrínseca e intrínseca (Prieto, Díaz, Monserrat, & Reyes, 2014). La motivación extrínseca es la motivación que se produce mediante recompensas externas (económico, premios), mientras que la motivación intrínseca se refiere a las recompensas que provienen de una persona (Olsson, Mozellius, & Collin, 2015), es decir, es la satisfacción que siente la persona al realizar alguna actividad sin recompensas externas. Por otro lado, la motivación detrás de los juegos de aprendizaje es educativa, siendo una herramienta útil para mejorar el aprendizaje mediante su valor de entretenimiento. Dentro de un aula de clase, la motivación permite que el estudiante avive sus actividades, encamine su aprendizaje a metas concretas junto con metas personales y mantenga su estudio, de tal manera que con esfuerzo y perseverancia alcance la meta deseada (Montico, 2004).

La gamificación dentro del contexto educativo, tiene como objetivo principal motivar a los estudiantes a resolver ciertas actividades, esto se logra incorporando algunas características de juego (Tan & Hew, 2016). Los elementos de juegos (mecánicas y dinámicas) son una de las características que ayudan a impulsar la experiencia del usuario. La mecánica, se define como el conjunto de reglas que consiguen que la actividad no gamificada se asimile a un juego serio (Viera, Casado, Dani, Maroto, & Ávila, 2015). Por medio de ellas se puede conseguir la participación, motivación y enganche de los usuarios a través de ciertos retos e impedimentos que han de superar. En base a la revisión de literatura, se ha podido identificar las siguientes mecánicas: puntos, niveles, insignias, desafíos, tablas de clasificación, monedas virtuales y avatares (Dicheva, Dichev, Agre, & Angelova, 2015), (Viera, Casado, Dani, Maroto, & Ávila, 2015). En cuanto a la dinámica de juego, hace referencia a un conjunto de aspectos de cómo percibe la persona la actividad en las cuales se desarrolla la gamificación (por ejemplo, emotivas, narrativas, sociales, progresiones). Entre las dinámicas más destacadas tenemos recompensa, estatus, reconocimiento, expresión, autoexpresión, competición y cooperación (Rojas-López, 2019), (Viera, Casado, Dani, Maroto, & Ávila, 2015).

Por ejemplo, los autores Vaibhav y Gupta (2014) desarrollaron un experimento en el cual se creó un escenario experimental para comparar los resultados de un curso de vocabulario distribuido entre 100 estudiantes, y se realizó un análisis comparativo entre el método de aprendizaje gamificado y el método de aprendizaje convencional. De los 50 candidatos a los que se aplicó un entorno no gamificado solo 22 pudieron aprobar el curso, con un límite de aprobación del 65%; por otro lado, a los 50 candidatos restantes se les aplicó el entorno gamificado 36 pudieron aprobar el curso con el límite de aprobación del 70%. El estudio concluye que existió un aumento en el interés de los usuarios si la plataforma de aprendizaje está gamificada. Posteriormente, al completar el curso, se aplicó una encuesta a los candidatos obteniendo como resultado que los usuarios que utilizaron plataformas gamificadas tuvieron críticas positivas, mientras que los usuarios que fueron asignados al método de aprendizaje convencional fueron negativas. Otro estudio realizado por Tan y Hew (2016) en una clase de métodos de investigación que duró 3 días, indica cómo el uso de la gamificación significativa afecta el aprendizaje, el compromiso y motivación de los estudiantes. En la investigación, se encontraron diferencias significativas en los puntajes de los estudiantes después de la prueba entre los dos grupos propuestos. El primer grupo que es de control tuvo acceso a los mismos contenidos del curso y participó en las mismas actividades del curso que el grupo experimental, pero sin ninguna mecánica de juego. Los resultados mostraron que el uso de la mecánica del juego genera una actitud más positiva y motiva a los estudiantes en el curso, según comentarios realizados por el grupo experimental. Sin embargo, este curso solo se lo realizó por tres días y en una clase determinada. Por otro lado, un experimento realizado por Pontes, Guerrero y Figueiredo (2019) en un curso de programación mediante una plataforma gamificada se obtuvo resultados semejantes a los mencionados anteriormente. Para el experimento se utilizó una muestra de 60 estudiantes, los cuales fueron



divididos en dos grupos: un grupo experimental con acceso a la plataforma gamificada y un grupo de control sin acceso a la misma.

Primeros resultados realizados en un intervalo de tiempo de 90 minutos mostraron que el grupo experimental resolvió 37% más ejercicios que el grupo de control, en promedio. Debido a esto, se realizó el experimento por cuatro semanas más y aunque la actividad de los estudiantes iba disminuyendo, conforme completaban el curso, el grupo experimental resolvió al menos 46% más, en promedio los ejercicios por semana en comparación con el grupo de control. Toriz (2019), realiza un estudio sobre el impacto de la enseñanza en tiempo real con la integración de Unity 3D y gamificación en la asignatura de “Cambio Climático y Uso de Energía”, en donde se incluyó la instrucción por pares y el aprendizaje basado en equipos en un entorno 100% amigable mediante un sistema de recompensas. Cada uno de los esfuerzos de los estudiantes en la preparación de su aprendizaje fueron alentados con la entrega de insignias de reconocimiento y puntos de bonificación en sus calificaciones. Los resultados de esta investigación muestran un aumento significativo con el número de estudiantes que aprobaron la materia con la implementación de enseñanza en tiempo real, Unity 3D y gamificación. El porcentaje de estudiantes que aprobaron la materia con la metodología propuesta fue del 75% mientras que el porcentaje de los estudiantes que aprobaron el curso con la metodología tradicional fue el 45%.

Por consiguiente, estos trabajos previos concluyen que, si la plataforma de aprendizaje está gamificada, aumenta el compromiso, la motivación y participación de los estudiantes a lo largo del curso y además hace que el aprendizaje sea una experiencia única y divertida (Vaibhav & Gupta, 2014). Sin embargo, a pesar de que se han realizado trabajos con gamificación y se ha observado que motiva a los estudiantes, para la clase invertida o aprendizaje híbrido es importante determinar si un juego de mesa, que incluye elementos de juego realmente ayudará a mejorar el aprendizaje en los estudiantes y su nivel de motivación. La idea es que si combinamos la diversión de los juegos con la gamificación (puntos, niveles, recompensas, desafíos, misiones, etc.), sería probable que los estudiantes se motiven en su aprendizaje, debido a que hoy en día los juegos gamificados resultan ser un factor influyente en el aprendizaje (Tan & Hew, 2016). En base a lo anteriormente especificado, el juego de mesa, producto de este trabajo de titulación podría ser utilizado en cualquier asignatura, debido a que el diseño del mismo se puede adaptar a cualquier contexto de aprendizaje. Más aún, el juego tiene como finalidad contribuir y mejorar las evaluaciones de los estudiantes incrementando su motivación en una clase determinada.

### **1.2.3. Preguntas de investigación**

De acuerdo a la revisión de literatura, en cuanto a la integración de la gamificación en espacios de aprendizaje híbrido para mejorar la motivación de los estudiantes, se puede observar que los esfuerzos realizados hasta ahora en

este campo de investigación están en auge. Entonces, se propone realizar un juego de mesa que trate de integrar todos los aspectos detallados anteriormente, además se pretende responder las siguientes preguntas de investigación:

P.I.1: ¿En qué medida fomenta la motivación en los estudiantes la utilización de un juego dentro del aula de clases?

P.I.2 ¿Qué elementos debería tener un juego de mesa digital para fomentar la motivación en los estudiantes?

P.I.3 ¿Es este juego un factor influyente en el rendimiento académico de los estudiantes?

### **1.3. Objetivos del trabajo**

En este apartado se da a conocer el objetivo principal de este trabajo, así como los objetivos específicos propuestos.

#### **1.3.1 Objetivo general**

Fomentar la motivación en el aprendizaje de los estudiantes de educación superior en entornos de aprendizaje híbridos por medio del desarrollo de un software que incluya gamificación.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

1. Entender la motivación como un elemento importante para la consecución de logros académicos en entornos de aprendizaje híbrido.
2. Comprender la gamificación para aplicarlo en el desarrollo del juego serio.
3. Diseñar e implementar un juego serio que integre dinámicas de gamificación para entornos de aprendizaje híbridos.
4. Desarrollar un caso de estudio para evaluar la motivación de los estudiantes y la usabilidad del juego en entornos de aprendizaje híbrido.

### **1.4. Metodología**

Para lograr los objetivos específicos y poder responder las preguntas de investigación planteadas se utilizó la metodología DBR (Design Based Research) la cual constó de dos etapas: la primera etapa, hace referencia al desarrollo del juego de mesa utilizando las dos primeras fases de la metodología. En esta etapa se realizó una investigación exploratoria sobre aplicaciones ya desarrolladas que integraban conceptos y técnicas de gamificación con el objetivo de obtener información relevante, la misma que se utilizó para el desarrollo del juego. La segunda etapa, corresponde a la fase tres de la metodología, en la cual una vez desarrollada la aplicación gamificada (juego

serio), se evaluó la usabilidad de la herramienta y la motivación de los estudiantes.

Esta metodología es un tipo de investigación que se utiliza para integrar el diseño de procesos de aprendizaje (Ramírez-Donoso, 2019). El proceso que sigue la metodología se puede apreciar a continuación en la Figura 1.

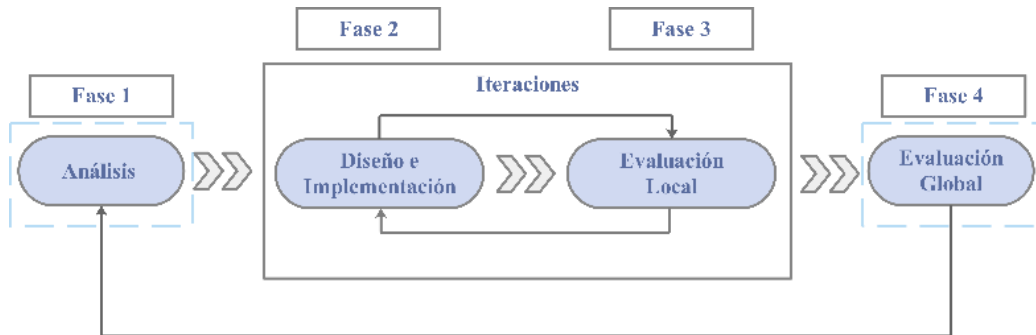


Figura 1. Etapas establecidas para el desarrollo de la aplicación

El enfoque de investigación basada en el diseño (DBR) se utilizó para el diseño e implementación de la aplicación gamificada. Esta investigación presentará el trabajo a ser realizado en las fases uno, dos y tres de la Figura 1:

- **Exploración Informada o Análisis:** Surgieron varios requisitos de los diversos aspectos recomendados por la literatura para gamificar una plataforma (Prieto , Díaz, Monserrat, & Reyes, 2014). En esta fase de la metodología se trabajó en aspectos de gamificación y motivación en los que se basa el modelo de aplicación del juego en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- **Diseño e Implementación:** En esta etapa, la categoría de aspectos tecnológicos se integró para resolver los problemas de diseño e implementación del juego.
- **Evaluación Local:** Se evaluó la usabilidad y la experiencia del usuario en la utilización del juego, que sirvió posteriormente para la realización del caso de estudio.

De acuerdo a lo que sugiere la metodología se podría realizar iteraciones entre las fases de diseño e implementación y evaluación local, para ir mejorando tanto el juego de mesa como el diseño del mismo. Con esto se pudo lograr una mejor interacción con el usuario (en este caso el estudiante). El alcance de este trabajo no incluye la fase cuatro de la metodología.

Por otro lado, la segunda etapa para la evaluación de la usabilidad del juego de mesa y la motivación de los estudiantes se realizó mediante una prueba de concepto. La prueba de concepto hace referencia a una implementación realizada, con el propósito de verificar si un concepto o teoría es útil. Los pasos generales dentro de esta fase son los siguientes:



- **Diseño del experimento:** La metodología aplicada en este experimento consistió en que cada cuatro estudiantes se unieran a una misma partida en el juego de mesa. Se pidió a los estudiantes que ingresen al juego mediante un código de la partida y luego ingresen un nombre de usuario, y posteriormente para poder avanzar por el tablero, el estudiante utilizó un dado que le permitió responder una pregunta o cumplir la condición que indica la casilla especial. El progreso en el juego se va dando conforme se avance por las diferentes casillas del tablero. El juego finaliza cuando los estudiantes llegan a la meta. Como parte del proceso del experimento, cada estudiante recibió una encuesta al final del juego para evaluar la usabilidad y la motivación obtenida por los mismos al hacer uso de esta aplicación.
- **Participantes:** Los participantes corresponden a estudiantes de educación superior que cursan distintos años de su carrera, los cuales se unirán al tablero para responder las preguntas que hayan sido cargadas por el profesor.
- **Herramientas de medición:** Para medir el nivel de motivación en los estudiantes al usar el juego de mesa y la usabilidad del mismo, se utilizó una metodología basada en encuestas que se les aplicó a los estudiantes después de probar la aplicación.
- **Encuesta Final:** Después de completar el experimento, se aplicó una encuesta a los estudiantes que usaron la aplicación gamificada.

## 1.5. Estructura de la tesis

El presente trabajo de titulación se encuentra estructurado de la siguiente manera; el capítulo uno presenta una introducción, en el cual se explica el panorama general y justificación (antecedentes, problemas y solución propuesta), estado del arte, objetivos, y las preguntas de investigación.

El capítulo dos aborda las tecnologías de la información en la educación, en el cual se explica conceptos relevantes de la investigación como: Gamificación, Aprendizaje Híbrido, Motivación y Juegos Serios.

El capítulo tres expone el desarrollo de un juego educativo, donde se especifica los detalles de la aplicación gamificada (juego) que integra elementos de juego para entornos de aprendizaje híbrido. Dentro de este capítulo se analizan los requisitos y análisis de características del juego que serán de ayuda en el diseño y la implementación del mismo.

El capítulo cuatro ofrece un caso de estudio en un contexto de aprendizaje, en el cual evaluará la usabilidad y experiencia del usuario al probar el juego. Se realizará una encuesta a los estudiantes que utilizaron el juego para conocer en qué medida fue factible aplicar esta metodología para fomentar la motivación en los estudiantes. Además, en este capítulo se presentarán los resultados obtenidos en la realización de este caso de estudio.

Finalmente, en el capítulo cinco se presenta las conclusiones finales de este trabajo de titulación junto con recomendaciones o líneas futuras de investigación dentro del mismo ámbito.

## **Capítulo 2: Tecnologías de la información en la educación**

En este capítulo, se realiza una extensión a la revisión de literatura presentada en el primer capítulo, acerca de gamificación, aprendizaje híbrido, motivación y juegos serios que son antecedentes teóricos relevantes en este trabajo. Se presentará conceptos y características importantes de cada tema mencionado anteriormente mediante una revisión sistemática.

Esta revisión permitirá al lector comprender conceptos que son relevantes y fundamentales para el diseño y desarrollo de la aplicación gamificada (juego).

### **2.1. Gamificación**

La innovación educativa ha ido evolucionando con el tiempo y esto ha permitido que exista un creciente interés acerca de gamificación dentro del campo educativo en Instituciones de Educación Superior (IES) como otra forma de aprendizaje, que permita promover estrategias como motivación, enganche o compromiso en los estudiantes.

#### **2.1.1. Definición de Gamificación**

Existe evidencia que la gamificación no es un tema reciente como algunas personas suponen. Durante las últimas décadas se ha aplicado la misma en diferentes ámbitos. Por ejemplo, en empresas como eBay, Nike, Starbucks, Waze y Amazon aplicaron este método con el propósito de incitar y convencer a sus usuarios a realizar ciertas acciones (Escamilla, y otros, 2016). Por otra parte, en el ámbito de la medicina y en el área de Ciencias Jurídicas se ha tenido una gran acogida debido al sistema de recompensas que utiliza permitiendo motivar a los usuarios. Es por ello, que la gamificación se ha incorporado como una nueva estrategia dentro de espacios educativos. (Rojas-López, 2019)

El término gamificación fue documentado por primera vez en el año 2008 en el ámbito empresarial y posteriormente se incorporó al ámbito educativo, aunque esté ya había sido mencionado por Nick Pelling en el 2002. (Escamilla, y otros, 2016) (Rojas-López, 2019)

Diferentes autores concuerdan con la definición del término gamificación, como la aplicación de mecánicas de juego a situaciones o contextos ajenos al juego (Tan & Hew, 2016) (Contreras Espinosa, 2016) (Subhash & Cudney, 2018). Es

decir, la gamificación consiste en introducir o utilizar elementos de juego en el proceso de aprendizaje, con el propósito de incrementar la motivación de los estudiantes.

### 2.1.2. Bases de una estrategia de gamificación

A continuación, se presentan los elementos de juego, tipos de jugadores y trayecto del jugador que son base al aplicar una estrategia de gamificación y a su vez esto nos ayudaría a responder la pregunta de investigación P.I.2: *“¿Qué elementos debería tener un juego de mesa digital para fomentar la motivación en los estudiantes?”*.

#### 2.1.2.1. Elementos de juego

La gamificación hace uso de elementos de juego como son mecánicas y dinámicas, las cuales ayudan a impulsar la experiencia del estudiante dentro del entorno de aprendizaje.

La mecánica, se define como el conjunto de reglas que logran que la actividad no gamificada se asimile a un juego serio, consiguiendo la participación y enganche de los estudiantes al tratar de superar retos o barreras (Viera, Casado, Dani, Maroto, & Ávila, 2015) (Tan & Hew, 2016). Dentro de las mecánicas más destacadas se tiene:

- **Puntos:** Son tokens que el usuario reúne para conseguir premios, bienes o respeto, con la finalidad de motivar al usuario.
- **Insignias:** Son fichas que simbolizan la consecución de una actividad realizada.
- **Niveles:** Hace referencia al progreso del usuario dentro del juego y donde se encuentra el mismo.
- **Desafíos:** Son retos que los usuarios deben superar con el fin de alcanzar una meta propósito.
- **Tablas de clasificación:** Se refiere a tablas de puntuación que muestran el rendimiento de un usuario en comparación con otros. (Tan & Hew, 2016) (Viera, Casado, Dani, Maroto, & Ávila, 2015) (Dicheva, Dichev, Agre, & Angelova, 2015)

Por otro lado, las dinámicas se definen como el entorno en el cual se desarrolla la gamificación, es decir, como entiende la persona la actividad, y según el propósito que desea alcanzar debe seleccionarse: por ejemplo, la progresión, el compañerismo o la narrativa. Las dinámicas más relevantes son: (Viera, Casado, Dani, Maroto, & Ávila, 2015) (Rojas-López, 2019) (Beltrán, Sánchez, & Rico, 2016)

- **Recompensa:** Es un incentivo obtenido al realizar alguna acción con el cual el usuario se sentirá interesado por el juego.

- **Estatus:** Sentimiento de prestigio y respeto al ser reconocidos por otros usuarios.
- **Reconocimiento:** Se refiere al hecho de distinción de un usuario a diferencia de los demás, debido a su buen desempeño en el juego.
- **Competencia:** Acción mediante la cual un usuario compara su resultado con los demás, siendo una fuente de motivación para ellos.
- **Expresión y autoexpresión:** El usuario manifiesta su identidad, autonomía y personalidad ante otros jugadores.
- **Altruismo:** Apoya a otros jugadores para fortalecer relaciones sin esperar algún tipo de retribución (Viera, Casado, Dani, Maroto, & Ávila, 2015) (Beltrán, Sánchez, & Rico, 2016).

### 2.1.2.2. Tipos de jugadores

Reconocer las preferencias y motivaciones de los estudiantes ayuda a desarrollar un entorno atractivo al momento de aplicar gamificación en el aula, ya que no todos los jugadores sienten motivación al ganar alguna actividad realizada.

Existe una tipología de jugadores expuesta por Bartle en 1996 (Viera, Casado, Dani, Maroto, & Ávila, 2015), esta consiste en la clasificación de perfiles de los usuarios de acuerdo su personalidad y comportamiento dentro de los juegos. Bartle distingue 4 perfiles: exploradores, triunfadores, socializadores y asesinos. En el 2016, Foundry citado por Escamilla y demás, da a conocer ciertos tipos de motivaciones que tienen los jugadores: logro, creatividad, dominio, acción, social, inmersión. Por otro lado, Marczewski (2013) realiza una clasificación de los tipos de jugadores que podrían existir conjuntamente con sus motivaciones: triunfadores (logro), socializadores (relaciones), espíritus libres (autonomía), filántropos (objetivo), revolucionarios (variación), jugadores (estímulo) (Escamilla, y otros, 2016). Teniendo en cuenta las clasificaciones anteriores, Escamilla (2016) propone una clasificación de 6 tipos de jugadores:

- **Exploradores:** Les agrada el hecho de descubrir cosas nuevas o desconocidas dentro del juego.
- **Socializadores:** Atraídos por aspectos sociales, como empatizar y comunicarse con otros usuarios que tienen los mismos intereses en el juego.
- **Pensadores:** Busca alguna estrategia de manera creativa para alcanzar una solución o meta de manera.
- **Filántropos:** Se sienten motivados y satisfechos al poder ayudar a otros usuarios a alcanzar sus objetivos.
- **Triunfadores:** Les interesa superar todas las misiones que les ayudará a llegar a la meta.
- **Revolucionarios:** Jugadores que no solo se conforman con llegar a la meta, si no que buscan que más pueden realizar en el juego.

Como se puede observar según las revisiones teóricas acerca de los tipos de jugadores, no existe una clasificación definida que se ajuste a todos los usuarios debido a que cada uno tiene diversos propósitos y motivaciones. Es por ello que se debe tener presente los diferentes tipos de jugadores que pueden existir ya que estos permitirán un mejor desempeño de la gamificación (Escamilla, y otros, 2016).

### 2.1.2.3. Trayecto del jugador

Existen etapas en la que los estudiantes son guiados por el profesor para aplicar la gamificación, estos son (Escamilla, y otros, 2016):

- **Descubrimiento:** Consiste en presentar el juego, exponiendo las mecánicas y reglas de juego.
- **Entrenamiento:** Enfrentar al jugador a una situación fácil de resolver con el fin de engancharlo en el juego.
- **Andamiaje:** El jugador recibe ayuda, orientación o información en cierta actividad. Es necesario tomar en cuenta el equilibrio entre la destreza del jugador y la dificultad del reto para mantener la motivación del mismo.
- **Hacia el dominio del juego:** Brindar las herramientas para que el jugador avance en el juego por medio de la obtención de nuevas aptitudes y conocimientos.

### 2.1.3. Beneficios de la gamificación

Es necesario conocer qué elementos de juego se pueden integrar dentro de un aula de clase, ya que dependiendo de que elementos se incorporen, se obtendrán diferentes beneficios. Dentro de los beneficios distinguidos que se usan en el ámbito de la gamificación en la educación son (Escamilla, y otros, 2016) (Torres-Toukourmidis & Romero-Rodríguez, 2018):

- **Incrementar la motivación:** Los estudiantes al superar retos e involucrarse en el juego de aprendizaje desarrollan un sentimiento de ganancia y éxito, con la finalidad de estimularlos a cumplir nuevas metas.
- **Proveer un ambiente seguro para aprender:** Brindar un ambiente de aprendizaje gamificado alienta al estudiante a que se arriesgue y busque una solución dentro del juego mediante un entorno seguro de inspeccionar, razonar e intentar.
- **Retroalimentar al estudiante:** Al dar a conocer con mayor frecuencia al estudiante cómo es su avance por el juego o la meta a cumplir, se motiva al estudiante y su aprendizaje será más efectivo.
- **Generar cooperación:** Al compartir un objetivo común dentro de un juego se propician al estudiante habilidades sociales (tomar decisiones en equipo, dirigir, valorar nuevas ideas y reconocer las capacidades de otros, entre otras), que permiten trabajar en grupo.

- **Autoconocimiento de sus capacidades:** La experiencia dentro del juego permite que cada estudiante se auto conozca y descubra destrezas y capacidades que poseen, y cuáles de ellas se les hace difícil demostrar.
- **Favorecer la retención del conocimiento:** Existe evidencia que al utilizar juegos en un entorno de aprendizaje es más eficaz la retención del estudiante, ya que la emotividad favorece desarrollos cognitivos como la memoria.

## 2.2. Aprendizaje híbrido

Las tecnologías de la información han ido evolucionando en el transcurso del tiempo permitiendo impulsar el aprendizaje híbrido en diferentes modalidades de enseñanza como: presencial, distancia o cursos en línea. Esto ha permitido a los profesores que puedan adaptar dentro de sus metodologías de enseñanza este tipo de aprendizaje que les ayudará a lograr los objetivos académicos propuestos.

### 2.2.1. Definición de aprendizaje híbrido

Aprendizaje Híbrido (Blended Learning) conocido también como aprendizaje combinado se define como “Un sistema de aprendizaje tradicional (cara a cara) y un sistema de aprendizaje distribuido” (Cuevas, Feliciano, Miranda, & Catalán, 2015) en donde se destaca el rol que cumple la utilización de las tecnologías de la información para su integración dentro del aula de clases. Por otra parte, dentro de actividades diseñadas para asignaturas universitarias, Osorio y Duart (2012) definen este tipo de enseñanza como un conjunto de condiciones para iniciar determinadas actividades de aprendizaje (Osorio & Duart, 2012).

Una definición más simple es la que hace referencia Contreras (2006) citada por Cuevas, Feliciano y demás (2015) en su artículo “Corrientes teóricas sobre el aprendizaje combinado en la educación”, la que define que el aprendizaje combinado es “aquel que combina la enseñanza presencial con la tecnología” (Cuevas, Feliciano, Miranda, & Catalán, 2015), teniendo en cuenta que el profesor debe seleccionar medios tecnológicos adecuados que le permitan tener la interacción y participación de los estudiantes.

Garrison y Kanuna (2004) refieren que el aprendizaje combinado es la unificación de las experiencias de aprendizaje presencial (actividades síncronas) con las experiencias de aprendizaje en línea (actividades asíncronas). Mientras que Rosset y Vaughan (2006) hacen referencia que este tipo de enseñanza se compone tanto del aprendizaje formal (presencial) como el informal (en línea) siempre y cuando se busque cumplir objetivos individuales y organizacionales.



## 2.2.2. Diseño del aprendizaje híbrido

Para obtener éxito en la implementación del aprendizaje híbrido es necesario que se pueda seguir un diseño del mismo. Dos especialistas en este tema, Michael Horn y Heather Staker (2021), de acuerdo a su experiencia, proponen un diseño de aprendizaje híbrido en donde se contemplan los siguientes pasos:

1. **Empezar con un grito de Rally:** Determinar el problema que se necesita resolver o el objetivo a lograrse.
2. **Armar un equipo:** Elegir a las personas adecuadas para realizar el diseño es la clave del éxito.
3. **Motivar a los estudiantes:** Anclar los esfuerzos en los trabajos que los estudiantes intentan llevar a cabo.
4. **Elevar la enseñanza:** Los maestros perduran en la memoria de cualquier programa combinado exitoso.
5. **Elegir la tecnología:** Para que cualquier programa sea exitoso se debe seleccionar las herramientas tecnológicas correctas.
6. **Diseñar el aula:** Tomar en cuenta el ámbito del aprendizaje para optimizar la experiencia del estudiante.
7. **Elegir el modelo:** Incluir su modelo con las consideraciones tomadas en el diseño.
8. **Crear la cultura:** El aprendizaje combinado puede impulsar una cultura sólida y efectiva.
9. **Refinar e Iterar:** La formación de un programa combinado no es un evento sino más bien un proceso.

Hocky (2018) en su investigación menciona que para diseñar un curso de aprendizaje combinado eficiente se debe tomar en cuenta las diversas necesidades de los estudiantes, contenidos, modelos y enfoques que pueden inferir en el diseño del curso. Por lo tanto, el autor concluye que las áreas a considerarse para el diseño de un aprendizaje combinado deben incluir las siguientes características:

- **Interacción:** Observar la interacción en línea con otros estudiantes, profesores y probablemente con otras personas en el mundo.
- **SLA Research:** La combinación del aprendizaje debe evidenciar los siguientes principios SLA: entrada, salida, apuntes, bases del tema, retroalimentación, interacción, automaticidad, uso de fragmentos, lenguaje de fórmulas, personalización y flujo.
- **Diseño de tareas y herramientas:** La selección de herramientas tecnológicas y el diseño de tareas deben concordar.
- **Materiales:** Tareas y materiales basados en la tecnología facilitan el proceso en lugar de sólo suministrar contenido y/o aportes.
- **Integración:** Debe existir un nexo entre las clases presenciales y los componentes del curso impulsados por la tecnología.

- **Evaluación:** Las actividades basadas en la tecnología deben incorporarse en la evaluación general del estudiante.
- **Contexto:** El diseño del aprendizaje híbrido debe considerar el contexto incluyendo las necesidades, habilidades, expectativas y opiniones de los estudiantes y profesores.
- **Formación docente:** La capacitación de los docentes es clave para la implementación exitosa de un enfoque híbrido ya que esto asegura que los docentes puedan discernir los principios subyacentes y sean capaces de realizar una implementación efectiva de este enfoque.
- **Formación de estudiantes:** La formación inicial de los estudiantes es indispensable si es que ellos piensan que trabajar de forma autónoma es un desafío.

De acuerdo a lo mencionado por los autores anteriormente se puede determinar que implementar una clase híbrida es beneficiosa siempre que se tomen en cuenta los aspectos descritos con anterioridad. Por consiguiente, se deben cumplir los objetivos académicos que se plantean para determinada asignatura, clase o carrera profesional.

### 2.2.3. Modelos del Aprendizaje Híbrido

Esteban Fredin (2017), explica que el aprendizaje híbrido a más de usar tecnologías de la información implica que se aprovechen las posibilidades que ha abierto el Internet para darle a cada estudiante una vivencia personalizada y de acuerdo a sus posibilidades. Con esa idea clara se pueden mencionar varios modelos en los cuales se puede introducir el aprendizaje híbrido, entre ellos están:

- **Aula invertida:** El estudiante debe formarse en casa por medio de lecturas, videos y ejercicios, para que posteriormente bajo la vigilancia del profesor se puedan aplicar los conocimientos adquiridos.
- **Rotación de laboratorios:** En este caso, el aprendizaje en línea se desarrolla en un laboratorio de computación adaptado para este fin en particular.
- **Flexible:** Los profesores proporcionan apoyo y capacitación en un horario flexible a través de una plataforma en línea mientras que los estudiantes avanzan a su ritmo en el contenido de la asignatura.
- **Modelo virtual enriquecido:** Es una alternativa a las clases de tiempo completo, permitiendo que los estudiantes cumplan con la mayor parte del trabajo en casa, completando cierto número de horas de aprendizaje presencial con el profesor.
- **Rotación de estación:** En una misma aula, los estudiantes rotan a través de distintas estaciones. En una de ellas tienen aprendizaje en línea, en otras clases con el profesor y en otras actividades colaborativas.
- **A la carta:** A más de tener su carga académica presencial, el estudiante puede tomar un curso en línea con un profesor. Este tipo de modelo es



beneficioso para aquellas instituciones en las que por algún motivo no pueden proporcionar ciertas oportunidades de aprendizaje.

- **Rotación individual:** Una aplicación o el profesor establece para cada estudiante un horario determinado. El estudiante no tiene necesidad de rotar por todas las estaciones, solo las que se le establezcan.

Es notorio la amplia gama de contextos y situaciones en los que se puede implementar el aprendizaje híbrido por eso es necesario tener en cuenta que los diferentes idiomas, formas de adoptar el aprendizaje y diseños pueden afectar a la implementación del mismo (Hockly, 2018). Por esta razón, cuando se habla de aprendizaje híbrido se alude a los canales a través de los cuales se puede impartir la educación ya sea escolar, secundaria o universitaria (Fredin, 2017).

## 2.3. Motivación

En la actualidad, dentro de las IES, la falta de motivación de los estudiantes dentro del aula es un problema que se enfrenta de manera cotidiana, es por ello que se propone la incorporación de nuevas metodologías de aprendizaje (gamificación en el aula, aula invertida) que permitan obtener conocimientos de manera atractiva y desarrollar habilidades de un aprendizaje autónomo, con la finalidad de fomentar la motivación (Torres-Toukoudidis & Romero-Rodríguez, 2018).

Dentro de un entorno de aprendizaje, lograr de los estudiantes una motivación-compromiso es uno de los problemas fundamentales que enfrentan los docentes (Beltrán, Sánchez, & Rico, 2016). La motivación puede producirse a través de factores autogenerados que influyen el comportamiento del estudiante, puede darse a partir de la ayuda de un docente por medio de la entrega de recursos y estrategias que fomenten la motivación y participación del estudiante por sus estudios (Montico, 2004) (Beltrán, Sánchez, & Rico, 2016).

Se debe entender que no todos los estudiantes encuentran satisfacción mediante la gamificación basada en las recompensas, es por ello que Nicholson (2012) introdujo la idea de incorporar actividades centradas en el estudiante además de utilizar elementos de juego para que el curso sea relevante para los estudiantes. Una manera de realizar lo anteriormente mencionado es utilizar la teoría de la motivación de la autodeterminación, la misma asume que todos los estudiantes, independientemente de su género o edad poseen tres necesidades psicológicas primordiales que los lleva a actuar o no: competencia, autonomía y relación social (Molins-Ruano, y otros, 2013) (Tan & Hew, 2016) (Subhash & Cudney, 2018).

Despertar la motivación o el interés de los estudiantes empleando metodologías que les permita sentirse protagonistas de sus estudios fomenta su motivación y garantiza el aprendizaje de manera efectiva (Contreras Espinosa, 2016) (Torres-Toukoudidis & Romero-Rodríguez, 2018). Entonces, motivar al estudiante es

guiarlo a que sigan los pasos necesarios para alcanzar objetivos, así como sentir satisfacción propia a través de la estimulación (Montico, 2004).

### 2.3.1. Definición de motivación

La motivación inicia con la identificación de satisfacer una necesidad. Una necesidad es un mecanismo psicológico o fisiológico que induce a la persona a la acción.

La motivación se define como un conjunto de estados internos de la persona que animan, ayudan y dirigen una actividad determinada (Montico, 2004). Este concepto conlleva al hecho de que, un estudiante motivado es aquél que: aviva su actividad como estudiante, orienta sus estudios hacia metas puntuales y por último mantiene sus estudios de tal manera que, con esfuerzo y perseverancia, llega a conseguir la meta aspirada.

### 2.3.2. Tipos de motivación

Dentro de la teoría de la motivación de la autodeterminación, existen dos tipos de motivación (Prieto, Díaz, Monserrat, & Reyes, 2014) (Olsson, Mozelius, & Collin, 2015) (Torres-Toukoudidis & Romero-Rodríguez, 2018):

- **Motivación extrínseca:** Es la motivación que se produce a través de incentivos externos (premios, recompensas).
- **Motivación intrínseca:** Se refiere a la satisfacción personal que siente la persona al lograr una determinada actividad.

Keller (2010) manifiesta que “es más común encontrar que hay elementos tanto de motivación intrínseca como extrínseca) que se entrelazan en cualquier situación particular”. Además, menciona como ejemplo que, si a la persona le gusta su trabajo y lo que hace, posiblemente lo realizaría hasta sin recibir remuneración (Olsson, Mozelius, & Collin, 2015).

La combinación de ambos tipos de motivación, produce mayor grado de motivación e influyen mayormente en el desarrollo de una aplicación gamificada. Un adecuado equilibrio entre la motivación extrínseca e intrínseca puede conseguir resultados beneficiosos (Torres-Toukoudidis & Romero-Rodríguez, 2018).

Aunque los elementos de juego que se incluyen en la gamificación ayudan a dirigir a la persona a motivarse extrínsecamente mediante recompensas, realmente la experiencia del estudiante será más favorable en la medida en la que se motive intrínsecamente. Esto se consigue mediante la generación de competencia, curiosidad y retos propuestos a los estudiantes. Se destacan juegos gamificados exitosos debido a que mantienen una motivación extrínseca elevada, y posteriormente consiguen transformarla en motivación intrínseca (Escamilla, y otros, 2016).

## **2.4. Juegos Serios**

La sociedad está adoptando nuevas necesidades en las cuales el sistema de educación hace que el aprendizaje guíe a nuevas técnicas que le permitan ser efectivo, activo, experimental, basado en problemas y cuando sea necesario suministrar inmediatamente retroalimentaciones (Calabor, Moraa, & Moya, 2018). Adicionalmente, en los últimos años, se ha producido una variación en la percepción del aprendizaje de la nueva generación denominada “net” o nativos digitales, que son aquellas personas que crecieron con tecnologías de la información por lo tanto se desenvuelven de manera rápida en las mismas (Oblinger, Oblinger, & Lippincott, 2005). Desde este punto de vista, la tecnología y los juegos presentan una oportunidad para proponer un cambio en la docencia universitaria y afinar la calidad de aprendizaje de los estudiantes (Calabor, Moraa, & Moya, 2018).

### **2.4.1. Definición de Juegos Serios**

Con el avance de la tecnología, los juegos han sido los que más han evolucionado, tomando distintas formas, mejoras y sobre todo introduciéndose en distintos espacios. Por consiguiente, antes de mencionar los juegos serios es necesario definir el término juego. Se define al término juego como: “Una actividad libre que está fuera de la vida ordinaria y también como una acción poco seria, pero al mismo tiempo absorbe al jugador de manera intensa y completa” (López, Cerón, Collazosa, Gutierrez, & Moreira, 2019). Los juegos serios son aquellos que se emplean para enseñar, informar y entrenar (Marcano, 2008). El aprendizaje que se basa en juegos serios en el ámbito de la educación promueve el aprendizaje y la transferencia de conocimientos a los estudiantes, impulsándoles a que desarrollen sus capacidades de razonamiento (Castro, Mendaña, & González, 2015).

Calabor, Mora y Moya (2018) refieren los juegos serios como un medio que es utilizado en la formación y educación; ya sea con la utilización de simulaciones, videojuegos, mundos virtuales o realidad aumentada. Por otro lado, Younis y Loh (2010) en su investigación “Integrating Serious Games in Higher Education Programs” definen a los juegos serios como juegos de computadora con cualidades de distracción, sin embargo, están diseñados para intenciones serias como: conseguir objetivos corporativos de capacitación, salud, educación, comunicación estratégica y políticas públicas.

### **2.4.2. Áreas de uso de los Juegos Serios**

Las áreas de uso de los juegos serios son diversas debido a que se puede hacer uso de distintas herramientas tecnológicas para ser creados (Calabor, Moraa, & Moya, 2018). Según Marcano (2008) entre las distintas áreas en que pueden ser empleados estos juegos se encuentran los siguientes:

1. **Política:** En las entidades estatales de los Estados Unidos han hecho uso de juegos para informar, ejercitar y persuadir a la población.
2. **Salud:** Para el entrenamiento de los estudiantes de medicina y personal médico se ha hecho uso de juegos basados en simulaciones.
3. **Artes:** Se han desarrollado juegos para incentivar la creatividad e imitar las capacidades del diseño de la vida real.
4. **Militar:** Ésta es una de las áreas que más ha hecho uso de los juegos para desarrollar destrezas tácticas y toma de decisiones.
5. **Educación:** En este campo, los juegos serios buscan enseñar a los estudiantes el contenido propuesto dentro los objetivos educativos.
6. **Empresarial:** Las corporaciones y empresas han sacado beneficios debido a que hacen uso de los juegos para entrenamiento y como publicidad propia de sus servicios y productos.
7. **Religión:** Uno de los juegos creados con panorama religioso ha sido para difundir las lecciones de vida de Jesús, este juego se denomina “The Interactive Parables”.

Finalmente, con la revisión de literatura, se entendió que por medio de la gamificación se puede fomentar la motivación de los estudiantes para la consecución de logros académicos. Además, se comprendió que al integrar elementos de juego dentro de una plataforma gamificada se puede mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Por consiguiente, mediante los conocimientos adquiridos con la revisión de literatura, se realizó el desarrollo del juego serio integrando la técnica de aprendizaje antes mencionada y de esta manera se dio respuesta a los dos primeros objetivos de este trabajo de titulación.

## Capítulo 3: Desarrollo de la aplicación gamificada

En este capítulo se abordará, cómo se realizó el desarrollo de la aplicación gamificada (juego serio) junto con todas las tecnologías empleadas, requisitos del juego, diseño de la aplicación y finalmente la aplicación implementada.

### 3.1. Tecnologías empleadas

Se da a conocer las herramientas empleadas en este trabajo, con el objetivo de que el lector tenga una visión de las tecnologías, lenguajes, librerías y entornos de trabajo fueron utilizados para el desarrollo de la aplicación.

#### 3.1.1. Tecnologías, lenguajes y librerías usadas

Para el desarrollo de la aplicación hemos considerado las siguientes tecnologías, lenguajes y librerías como son: Unity (2020) conjuntamente con el paquete Mirror (en el caso de multijugador), C# (lenguaje de programación), PHP (lenguaje de programación para las consultas a la base de datos) y MySQL para base de datos. Además, se ha utilizado una herramienta externa dentro del diseño de la aplicación, esta se denomina Adobe XD que permitió la creación del prototipo de la misma.

**Unity (2020):** Es un motor de desarrollo de juegos multiplataforma creado por Unity Technologies. Unity cuenta con múltiples rutinas de programación que permite el diseño, creación y funcionamiento de un entorno interactivo (videojuego). El lenguaje de programación nativo que hace uso Unity se denomina C#.

**Mirror:** Es una biblioteca de redes de alto nivel que es compatible con diferentes capas de transporte de bajo nivel. Además, Mirror esta optimizado para facilidad de uso en la creación de juegos multijugador.

**C#:** Es un lenguaje de programación multiparadigma que permite crear aplicaciones de forma sencilla.

**PHP:** Es un lenguaje de programación de código abierto utilizado para desarrollar aplicaciones y sitios web de contenido dinámico.

**MySQL:** Es un gestor de base de datos relacional de código abierto basado en el lenguaje de consulta SQL.

**Adobe XD:** Es un editor de gráficos vectoriales usado para diseñar y crear prototipos para aplicaciones web y móviles.

### **3.1.2. Entornos de trabajo**

Se describen los programas que se han utilizado para desarrollar el código de la aplicación, los servidores y herramientas en los que ha trabajado.

El entorno de desarrollo que se ha utilizado fue Unity (Motor de desarrollo de videojuegos multiplataforma) programando en C# con el editor de código Visual Studio Code. Se utilizó este motor de juego debido a que es una herramienta multiplataforma, potente para desarrollo de entornos 3D y otros ámbitos como la animación, simulación, realidad aumentada, desarrollo de aplicaciones didácticas, entre otras. Gracias a Unity conjuntamente con C# se ha podido desarrollar la aplicación (juego serio) dentro de un entorno agradable y apropiado.

Por otro lado, el servidor que se utilizó para el despliegue de la aplicación en las pruebas iniciales fue un servidor local, proporcionado por la herramienta libre Wampp, que provee un servidor Apache con PHP y bases de datos MySQL. Para la etapa final del trabajo se realizó una migración a la plataforma de Heroku, la cual es una de las PaaS (Plataformas como Servicios) más utilizadas en la actualidad debido a su facilidad de manejo de los servidores y sus configuraciones.

## **3.2. Análisis de la aplicación**

Se analizó el desarrollo de la aplicación gamificada (juego) con el fin de cumplir los objetivos propuestos en este trabajo de titulación, se analizaron varios puntos o fases tales como: requisitos, diseño, implementación y pruebas de la aplicación descritas a detalle a continuación.

### **3.2.1. Requisitos de la aplicación**

Los requerimientos para el desarrollo de la aplicación fueron los siguientes:

- Utilizar herramientas actuales para el desarrollo de la aplicación.
- Crear una aplicación que incluya elementos de gamificación.
- La aplicación debe ser un juego de mesa.
- La aplicación debe contener una dinámica de preguntas y respuestas.
- Las preguntas deben ser planteadas por el profesor.
- El estudiante debe ingresar a la aplicación para responder las preguntas.
- Los resultados de una partida deben ser almacenados en una base de datos.
- La aplicación debe ser desplegada en la web.



### 3.2.2. Diseño de la aplicación

Se explica el diseño de la base de datos utilizada, así como el diseño de la aplicación gamificada.

#### 3.2.2.1. Diseño base de datos

Se diseñó una base de datos con la finalidad de almacenar información importante dentro de la aplicación. Al tratarse de una aplicación que incluye un juego de mesa, dentro del modelo de base de datos se definieron las siguientes tablas:

- **Tablero:** Almacena información del tablero que se utiliza en el juego.
- **Usuario:** Guarda la información de los usuarios (profesores) del sistema.
- **Preguntas:** Almacena información de las preguntas, sus respuestas, tiempo para responder la pregunta y al tablero de juego que pertenece.
- **Puntuación:** Guarda información de los puntajes obtenidos por los jugadores.

A continuación, en la Figura 2 se puede observar con mayor detalle la información de cada tabla y cómo están relacionadas entre ellas.

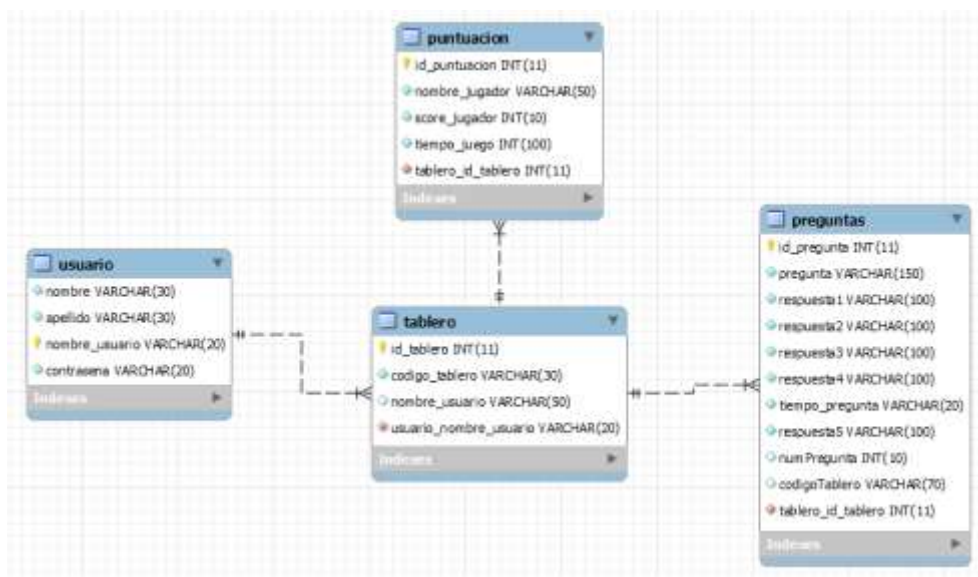


Figura 2. Base de datos de la aplicación gamificada.

#### 3.2.2.2. Diseño de la aplicación gamificada

De acuerdo al eje central de este trabajo, que consiste en crear una aplicación gamificada que permitió a los estudiantes fomentar su motivación dentro del aula de clase, se decidió diseñar un juego de mesa online (tablero, casillas, recompensas, comodines) que incluya elementos de juego y esté basado en preguntas y respuestas, las cuales son importadas a la aplicación por el profesor y por consiguiente respondidas por el estudiante. Las interacciones que debe

existir entre el estudiante, profesor y el juego de mesa se muestran en la Figura 3.



Figura 3. Interacción entre el estudiante, profesor y juego de mesa.

A continuación, se presenta algunas características consideradas para el diseño del juego:

- Juego de mesa online.
- Nombre del juego.
- Modalidad del juego individual o multijugador.
- Juego por turnos o de carrera
- Número máximo de jugadores.
- Se juega o no con dados.
- El tipo de casillas (especiales o de preguntas) que se utilizará.
- Como serían el tipo de preguntas y respuestas utilizadas, es decir, si las preguntas serían de opción múltiple.
- Cómo el profesor debe importar el archivo que contiene las preguntas que se utilizarán posteriormente en el juego (utilizar una plantilla predefinida).
- La forma en la que el estudiante ingresa al juego, es decir, si debe colocar un código o un nombre para ingresar al juego.
- El número de casillas con preguntas que debe responder un estudiante.
- El tiempo (en segundos) para responder una pregunta.
- Qué tipo de recompensa o premio se puede utilizar.
- Qué cantidad de premios o recompensa se obtiene al acertar una pregunta.
- Penalización por fallar en una pregunta.



- Si existen comodines dentro del juego (en caso de que se incluyan en el juego, que tipo de comodines serían y como serían las condiciones para obtenerlos y canjearlos).
- Condiciones para ganar el juego, es decir, si el jugador para ganar debe acumular puntos, premios o llegar a una casilla como meta o no.
- Condiciones para ganar recompensas, es decir, qué debe realizar el jugador para acumular puntos o algún tipo de recompensa.

Como se pudo observar, existen varios parámetros o características del juego que se han considerado para el diseño de la aplicación. Para demostrar lo expuesto anteriormente, se ha creado un prototipo del juego mediante la herramienta Adobe XD descrita en el apartado 3.1

A continuación, se presenta el diseño del prototipo mediante capturas de pantalla de las principales interfaces que intervienen en el juego. Dentro de la pantalla principal del juego, se puede observar (ver Figura 4) que existen botones para realizar el registro e inicio de sesión, además se tiene un campo de texto en el cual se debe colocar un código de partida que lo provee el profesor para poder ingresar al juego.



Figura 4. Pantalla inicial del juego

El profesor debe realizar el registro (ver Figura 5) e iniciar sesión (ver Figura 6) con las credenciales creadas, para posteriormente observar las opciones con las que puede interactuar el profesor (ver Figura 7) como: importar el archivo que contiene las preguntas (ver Figura 8), y ver las puntuaciones (ver Figura 9) obtenidas por los estudiantes.



Figura 5. Pantalla de registro del usuario (profesor)



Figura 6. Pantalla de ingreso del usuario (profesor)



Figura 7. Pantalla de funcionalidades del profesor



Figura 8. Pantalla de importación del archivo.



Figura 9. Pantalla de puntajes obtenidos por los jugadores

Adicionalmente, se tiene un botón de ayuda (ver Figura 10), en el cual se explica algunas características importantes del juego (tipo de casillas, premio, comodines).



Figura 10. Pantalla de ayuda del juego

En cuanto al tablero (ver Figura 11), se tiene un número predeterminado de casillas y estas se definen por colores para conocer si una casilla es de tipo especial o de pregunta. Las casillas que contienen preguntas son verdes y las especiales son rojas, azules y amarillas cada una con su función.



Figura 11. Tablero del juego de mesa

Las preguntas propuestas (ver Figura 12) son de opción múltiple con cuatro opciones de respuestas y una sola respuesta correcta.





Figura 12. Formato de las preguntas

Se han añadido tres diferentes tipos de comodines (ver Figura 13). Comodín 50-50 (ver Figura 14), el cual elimina dos respuestas incorrectas, comodín de tiempo (ver Figura 15), tiene como finalidad duplicar el tiempo asignado a esa pregunta, por último, el comodín auto respuesta (ver Figura 16), retorna la respuesta correcta automáticamente.



Figura 13. Tipo de comodines



Figura 14. Pantalla al utilizar el comodín 50-50



Figura 15. Pantalla al utilizar el comodín de tiempo



Figura 16. Pantalla al utilizar el comodín de autor respuesta

Por último, al finalizar la partida se presenta la puntuación con la que terminó el juego el jugador (ver Figura 17).



Figura 17. Pantalla al finalizar la partida.

### 3.2.3. Aplicación implementada

En este apartado se da a conocer aspectos generales de Unity, cómo se desarrolla este motor de juegos. Además, se presenta la estructura y funcionamiento de la aplicación.

#### 3.2.3.1. Introducción del motor de juegos Unity

El motor de Unity trabaja mediante escenas y dentro de cada escena se trabaja con *GameObjects* que son objetos que representan personajes, accesorios y escenarios que actúan como contenedores que implementan una funcionalidad. En cuanto al código, se trabaja mediante *scripts* en el lenguaje de programación C#. Estos *scripts* se añaden a los *GameObjets* dándoles una funcionalidad ya que el editor de Unity permite asignar componentes de objetos a variables públicas de un *script* y de esta manera se podrá trabajar desde el código editando campos u obteniendo valores.



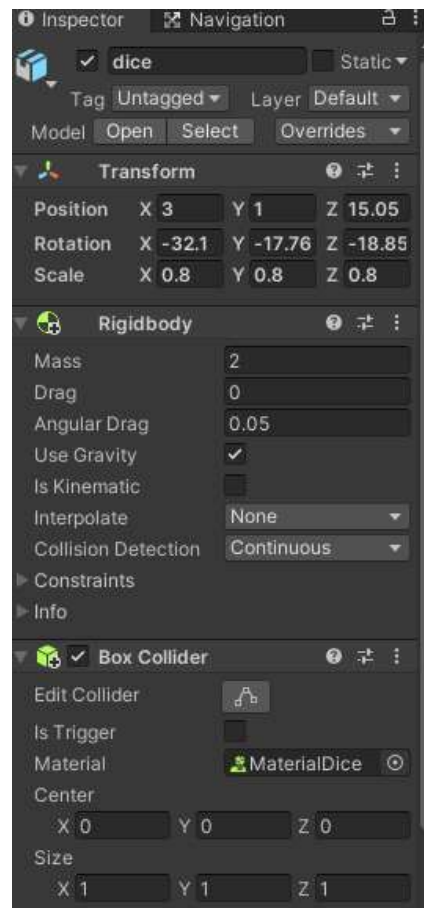


Figura 18. GameObject y sus componentes

Otra herramienta importante dentro de Unity son los *prefabs*, que son objetos que guardan el objeto conjuntamente con sus componentes para instanciarlos cuantas veces sea necesario con la finalidad de estandarizar un objeto dentro del proyecto. En esta implementación se han creado varios *prefabs* dentro de la Unity para poder construir la aplicación (ver Figura 19).

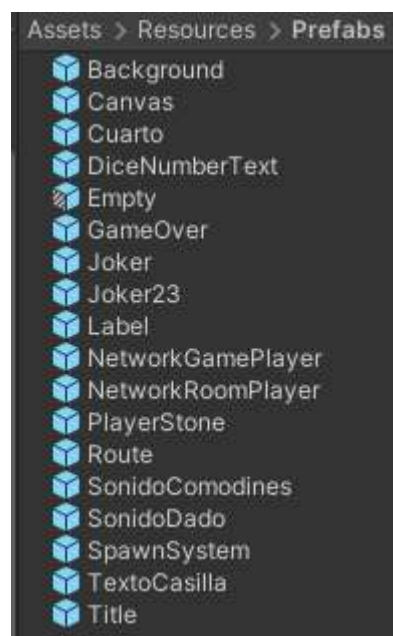


Figura 19. Lista de prefabs de la aplicación (juego)

Existen varios métodos de vida de un objeto en el editor de Unity: cuando se carga la primera escena, antes de actualizar el primer *frame*, entre *frames*, cuando haya actualizaciones, al renderizar, en co-rutinas y cuando el objeto es destruido o cuando se sale de la aplicación.

Debido a esta organización se puede trabajar con objetos independientes y añadirles un *script* en el cual sus variables pueden ser editadas desde Unity ayudando a la depuración de la aplicación. Por otro lado, uno de los puntos en contra de Unity es el hecho de que al cambiar de escena, los objetos se destruyen, pero si hace uso del patrón singleton se puede solucionar el problema.

### 3.2.3.2. Estructura del proyecto en Unity

Antes de explicar la aplicación implementada, funcionalidades de cada usuario (profesor, estudiante) e interfaces, se describe como está estructurado el proyecto creado.

Como se mencionó en el apartado 3.1 Tecnologías Empleadas, la implementación de la aplicación gamificada se lo realizó en el motor de juegos Unity (2020) ya que brinda comodidad para el desarrollo de este tipo de aplicaciones (juegos). Se creó un proyecto de Unity, el cual está estructurado de la siguiente manera (ver Figura 20):

- **Assets:** Carpeta principal dentro de Unity, contiene todos los recursos (gráficos, sonidos, scripts, etc.) del proyecto. Dentro de esta se encuentran subcarpetas descritas a continuación:
  - **Scenes:** Contiene todas las escenas usadas dentro del juego.
  - **Scripts:** Contiene los scripts utilizados en el juego.
  - **Materials:** Contiene las texturas y colores creados para el juego.
  - **Resources:** Contiene los prefabricados usados en el juego.
  - **Sonidos:** Contiene sonidos que se usan dentro del juego.
  - **Mirror:** Contiene los paquetes necesarios para utilizar esta librería dentro del juego (multijugador).
  - **Simple Fantasy GUI:** Contiene todas las imágenes que han sido utilizadas para la construcción de las escenas.
  - **Texturas Personalizadas:** Contiene ciertas texturas usadas para la creación del juego.
  - **Settings:** Contiene ciertos archivos de configuración que se crean de acuerdo a cómo se vaya realizando el juego.

Se mantuvo esta estructura de proyecto porque se tiene acceso a los elementos usados de manera intuitiva, rápida y sencilla.

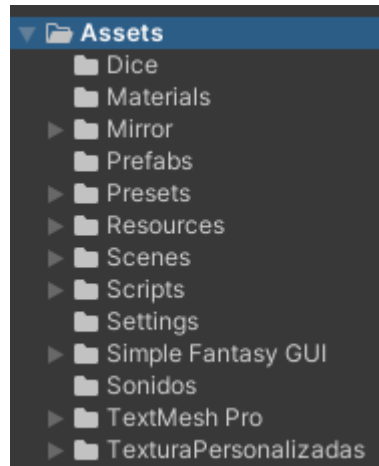


Figura 20. Estructura del proyecto en Unity

### 3.2.3.3. Aplicación gamificada (juego serio)

La aplicación gamificada (juego serio) se implementó de manera que se pueda jugar en modalidad individual o modalidad multijugador. En el caso de la modalidad multijugador, los usuarios deberán estar conectados mediante una red LAN (Local Area Network).

El juego de mesa incluye, un tablero, un dado, un tipo de casillas (especial, pregunta), comodines y recompensas (puntos y monedas). El tablero está conformado con un número predeterminado de casillas colocadas de una manera específica, dando la impresión visual de asimilarse a una serpiente y es por ello que el nombre del juego es “*SNAKE QUIZ*”.

En cuanto a las casillas, éstas se definieron por colores para conocer si una casilla es de tipo especial (penalización de tiempo, avance de casillas, retroceso de casillas) o de pregunta. Las casillas que son de tipo pregunta (casilla verde) contienen preguntas de opción múltiple las cuales pueden incluir varios temas referentes a una materia y un tiempo de respuesta asignado; las preguntas son planteadas y cargadas en el juego por el profesor de manera sencilla, es decir, por medio de un archivo Excel. Este archivo tiene un formato predefinido, es decir, como está estructurado su contenido (ver Figura 21), el mismo servirá de guía para que los profesores puedan importar su archivo de manera correcta. En cuanto a las casillas especiales mencionadas anteriormente, éstas se definen por colores: casilla azul, le permite a la ficha del jugador avanzar dos casillas; casilla amarilla, retrocede tres casillas a la ficha del jugador; por último, al caer en una casilla roja, la ficha del jugador tiene una penalización de tiempo de cinco segundos de espera en la casilla y no puede avanzar en el juego.

Pregunta	Respuesta1	Respuesta2	Respuesta3	Respuesta4	TiempoP	Respuesta5	numPregunta
¿Cuál es el río mas largo del mundo?	Nilo	Amazonas	Misisipi	Yang Tse	20	Amazonas	1
¿Cuántos huesos tiene el ser humano?	306	206	308	208	25	206	2
¿Cuál es el país mas poblado del mundo?	E.E.U.U.	Rusia	China	Brasil	20	China	3
¿Cuándo terminó la segunda guerra mundial?	1945	1939	1914	1918	25	1945	4
¿Quién pintó la ultima cena?	Picasso	Da Vinci	Van Gogh	Monet	25	Da Vinci	5
¿Quién escribió la Odisea?	William Shakespeare	Oscar Wilde	Homero	Mark Twain	25	Homero	6
¿Cuál es el lugar mas frio de la Tierra?	Alaska	Canadá	Groenlandia	La Antártida	25	La Antártida	7
¿En qué se especializa la cartografía?	Cartones	Mapas	Escritura	Impresiones	25	Mapas	8
¿En qué país se encuentra la torre de Pisa?	Italia	Francia	Bélgica	Alemania	25	Italia	9
¿Cuál es la capital de Austria?	Ottawa	Roma	Moscow	Viena	25	Viena	10
¿En dónde nació Simón Bolívar?	Ecuador	Venezuela	Colombia	Chile	25	Venezuela	11
¿Cuál fue el primer animal clonado?	Perro	Vaca	Oveja	Gato	25	Oveja	12
¿En qué parte del cuerpo humano se produce la insulina?	Hígado	Páncreas	Pulmones	Corazón	20	Páncreas	13
¿Cuántos colores se pueden apreciar en el arcoíris?	5	8	7	6	20	7	14
¿Cómo se llaman los animales que comen carne y plantas?	Omnívoros	Carnívoros	Herbívoros	Oviparos	25	Omnívoros	15
¿Cómo se denomina a una persona que habla varios idiomas?	Trilingüe	Multilingüe	Bilingüe	Poliglota	20	Poliglota	16
¿Cuál es el arte japonés del doblado de papeles?	Chinescas	Origami	Doblador	Gami	20	Origami	17

Figura 21. Plantilla del archivo Excel

Por otra parte, se integró en el juego tres diferentes tipos de comodines, los cuales ayudan al estudiante al momento de responder las preguntas propuestas. Los comodines que se integraron son: comodín 50-50, el cual elimina dos respuestas incorrectas; comodín tiempo, tiene como finalidad duplicar el tiempo asignado a esa pregunta; por último, el comodín auto-respuesta, retorna la respuesta correcta automáticamente.

En cuanto a las recompensas utilizadas como premio o sanción por responder correctamente o incorrectamente, las preguntas son puntos y monedas. Si la respuesta de la pregunta es correcta se le recompensa con 100 puntos y 100 monedas, pero si la respuesta es incorrecta se le sustrae 50 puntos. La acumulación de 300 monedas permite al estudiante canjear un comodín de los mencionados anteriormente.

Por último, el juego finaliza cuando cada estudiante (jugador) llegue a la meta. Las interacciones que existen entre el estudiante, profesor y juego de mesa se pueden observar en la Figura 22:



Figura 22. Interacción entre el estudiante, profesor y juego de mesa.

### 3.2.3.4. Interfaz usuario (Profesor)

El profesor como uno de los usuarios dentro de la aplicación gamificada tiene acceso a diferentes secciones. Estas secciones hacen referencia a las interfaces que son desarrolladas específicamente para los profesores, con la finalidad de que puedan cumplir algunas funciones dentro de la aplicación como: importar el archivo con preguntas, generar un código de partida, y finalmente visualizar las puntuaciones obtenidas por los estudiantes una vez que se hayan registrado e iniciado sesión.

La escena principal del juego contiene un menú ubicado en la parte superior derecha de la interfaz para acceder a las diferentes opciones por parte del profesor y en la parte central se encuentra un campo de texto (código) y un botón para acceder al juego por parte del estudiante como se muestra en la Figura 23.



Figura 23. Escena principal del juego Snake Quiz.

La primera opción dentro del menú es *Ayuda* (ver Figura 24), esta opción brinda información sobre el juego, en cuanto al tipo de casillas, premios y comodines utilizados dentro del juego. La opción *Casillas* (ver Figura 25) brindan información sobre el tipo de casillas que existen; la opción *Premio* (ver Figura 26) explica cuántas monedas recibe o se le sustrae al responder una pregunta de manera correcta o incorrecta respectivamente. Además, da a conocer la forma en la que puede canjear un comodín; finalmente, la opción *Comodines* (ver Figura 27) brinda información sobre qué tipos de comodines dispone el juego.



Figura 24. Escena de ayuda.

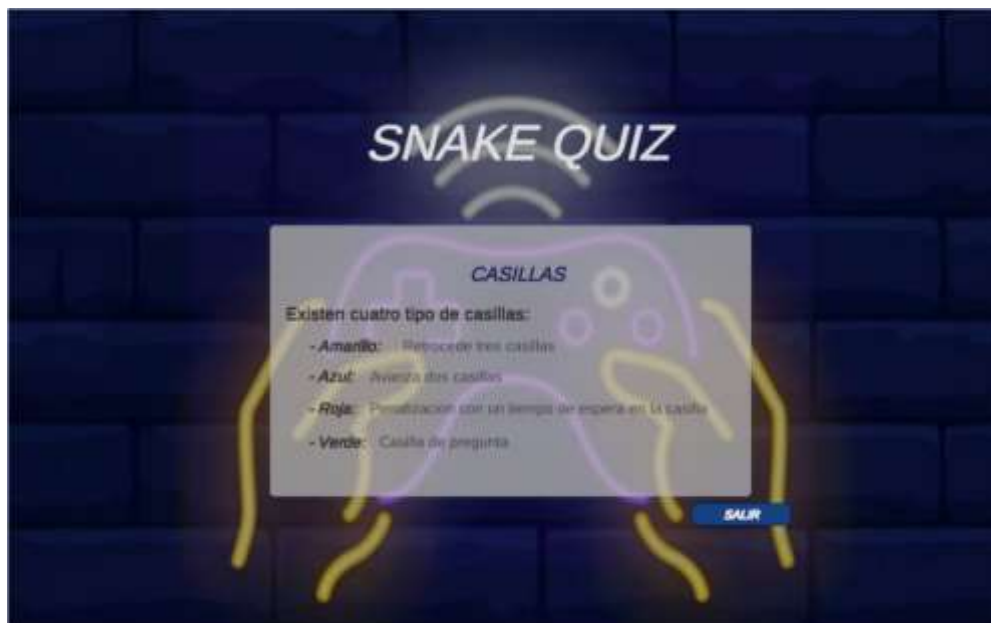


Figura 25. Escena de la opción casillas.



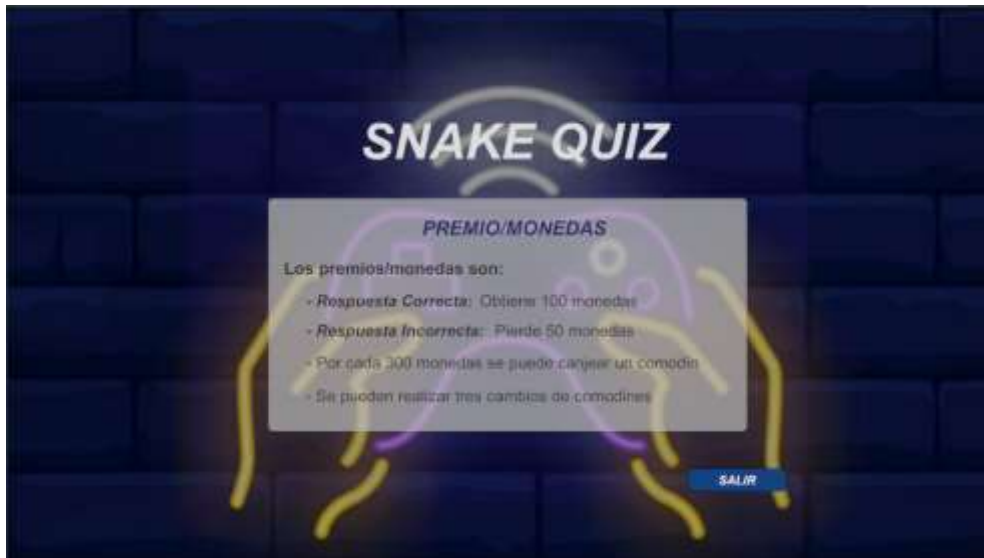


Figura 26. Escena de la opción premio.

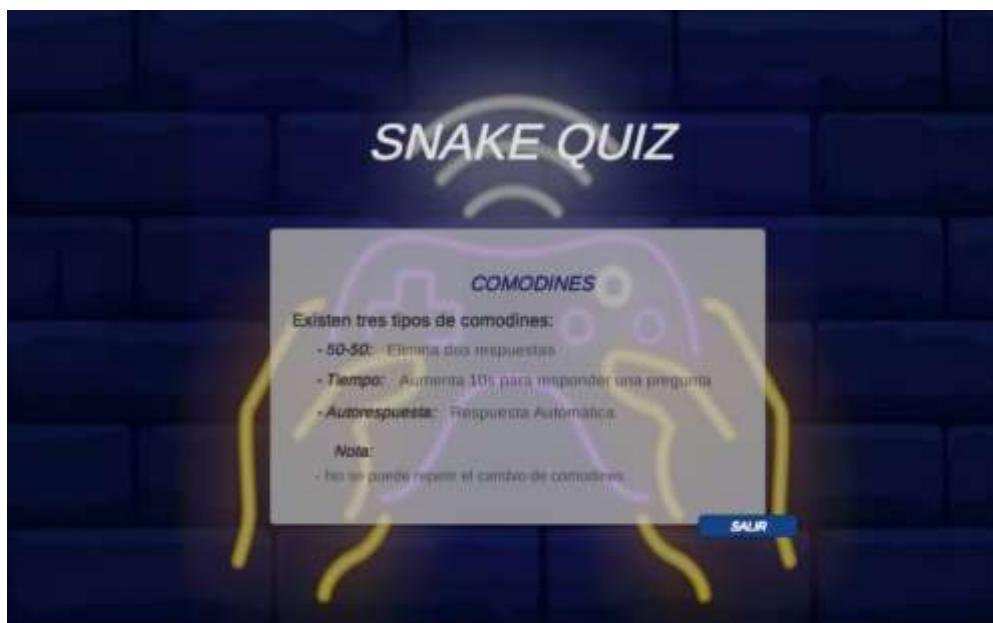


Figura 27. Escena de la opción comodines.

Otra opción dentro del menú principal es la de *Registrarse* (ver Figura 28), permite que el profesor llene un formulario con diversos campos (nombre, apellido, nombre de usuario, contraseña) para completar su registro en la aplicación. Finalmente, la última opción del menú principal es la de *Iniciar Sesión* (ver Figura 29), esta permite ingresar a las funcionalidades que realiza el profesor dentro de la aplicación una vez que haya completado los campos (usuario, contraseña) necesarios para el ingreso.





Figura 28. Escena de Registro.



Figura 29. Escena de inicio sesión.

Una vez que el profesor haya iniciado sesión, se presentan tres opciones: generar código, cargar preguntas y ver puntuaciones (ver Figura 30). La opción *generar código* (ver Figura 31), crea un código de partida. La opción *cargar preguntas* (ver Figura 32) permite importar el archivo que contiene las preguntas que se asignan al código creado anteriormente. Finalmente, la opción *ver puntuaciones* (ver Figura 33) permite al profesor observar los puntajes obtenidos por los estudiantes en el juego y además ver quien gana (mayor puntaje).

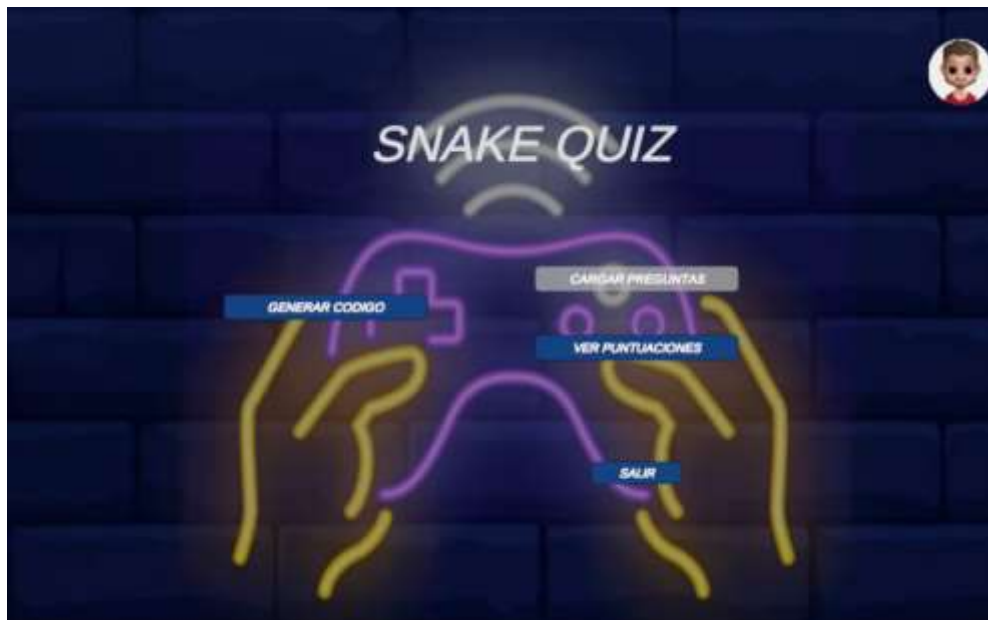


Figura 30. Escena de opciones para profesor.

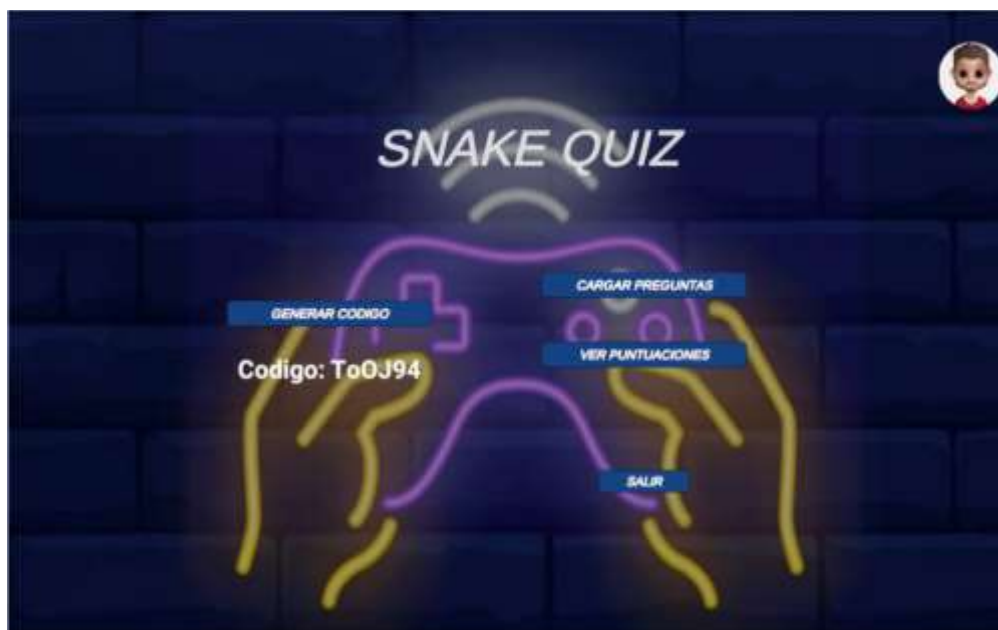


Figura 31. Escena al presionar la opción generar código.



Figura 32. Escena de la opción cargar preguntas



Figura 33. Escena de la opción ver puntuaciones.

### 3.2.3.5. Interfaz usuario (Estudiante)

El estudiante tiene acceso al juego a través de un código que es proporcionado por el profesor. En la pantalla principal del juego existe un campo en el cual el estudiante debe ingresar el código para acceder a una partida (ver Figura 23). Al ingresar con un código correcto, inmediatamente se muestra la escena de Lobby del juego (ver Figura 34), en el cual debe ingresar el nombre, cambiar el estado a listo y por último empezar el juego (ver Figura 35, 36 y 37).



Figura 34. Escena de ingreso al juego.



Figura 35. Pantalla para ingresar el nombre.



Figura 36. Pantalla para unirse al juego.



Figura 37. Pantalla para cambiar de estado y empezar juego

Al ingresar a la escena del tablero del juego (ver Figura 38) se muestra la mesa de juego, la ficha del jugador y sus datos (puntaje y monedas).



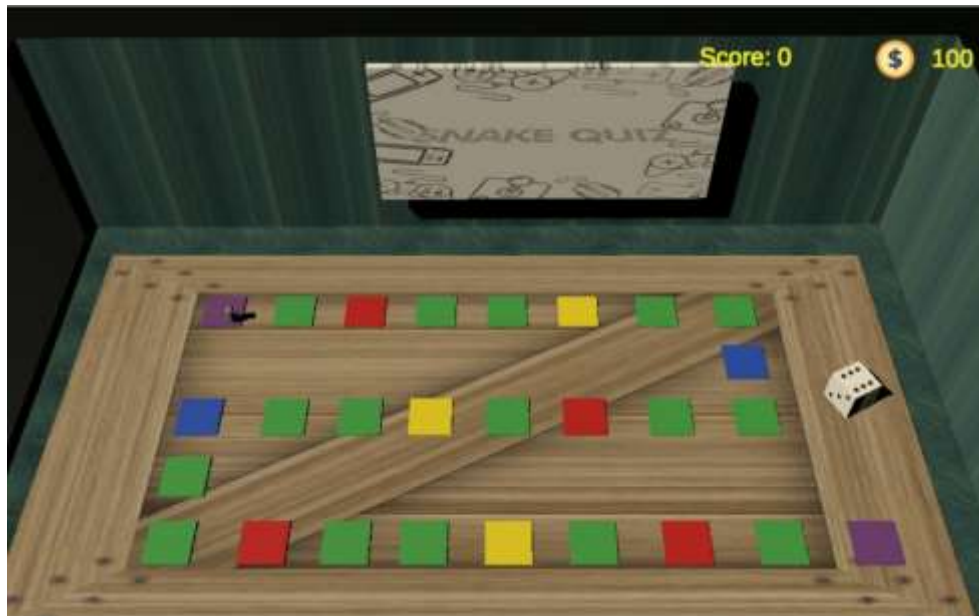


Figura 38. Tablero del juego serio Snake Quiz

El tipo de casillas en las que puede caer el jugador, descritas anteriormente en la sección 3.2.3.3. se pueden observar en las Figuras 39, 40, 41, 42.



Figura 39. Acción de la casilla roja.

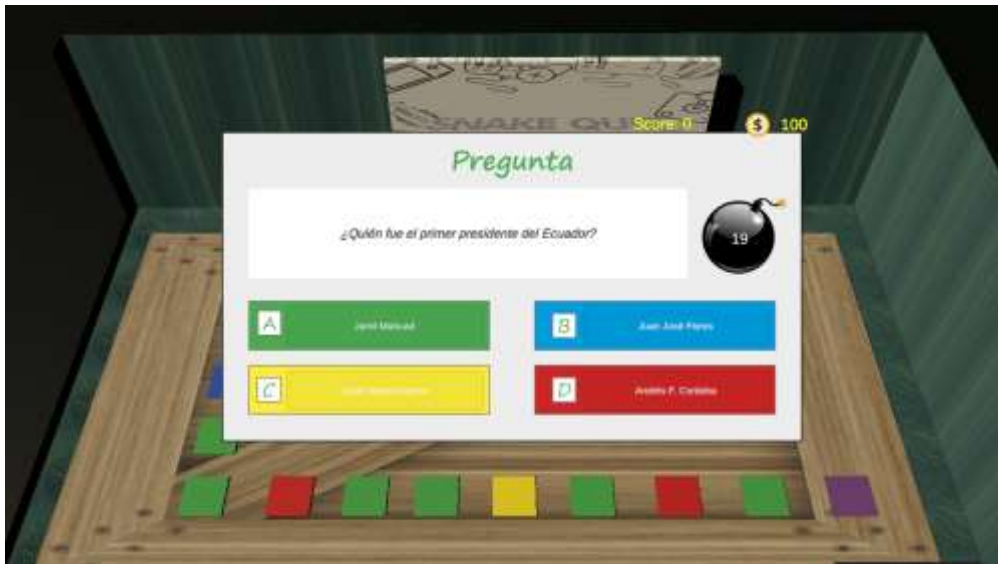


Figura 40. Acción de la casilla verde.



Figura 41. Acción de la casilla azul.



Figura 42. Acción de la casilla amarilla.



En cuanto a los premios/sanción (ver sección 3.2.3.3.), de acuerdo a las repuestas del jugador, se puede observar en las Figuras 43 y 44.



Figura 43. Pantalla al responder una pregunta de manera correcta.

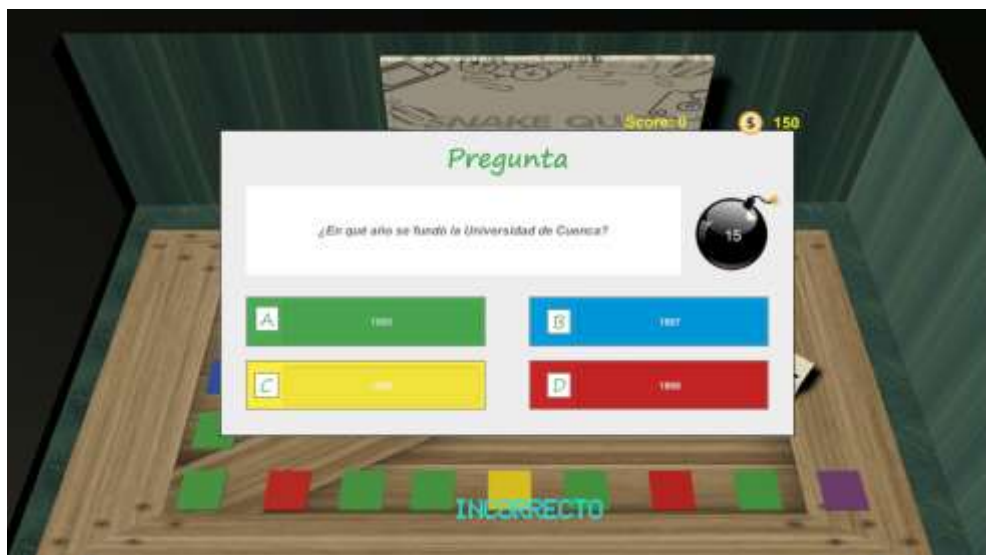


Figura 44. Pantalla al responder una pregunta de manera incorrecta.

Por otra parte, en las Figuras 45, 46, 47, 48 y 49 se muestran los comodines descritos anteriormente (sección 3.2.3.3) dentro del juego.

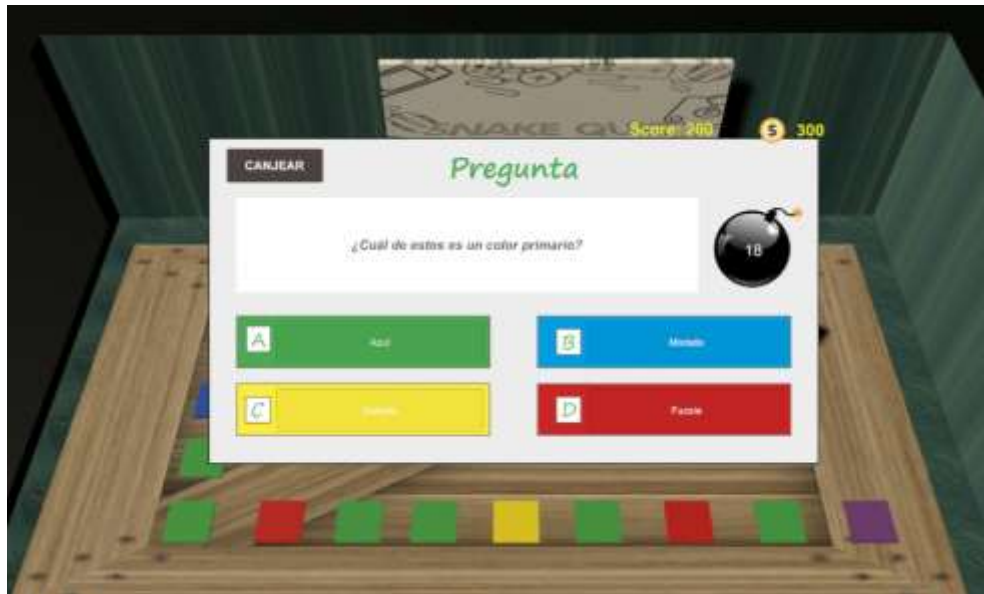


Figura 45. Pantalla para canjear el comodín.



Figura 46. Pantalla con las opciones de comodines.

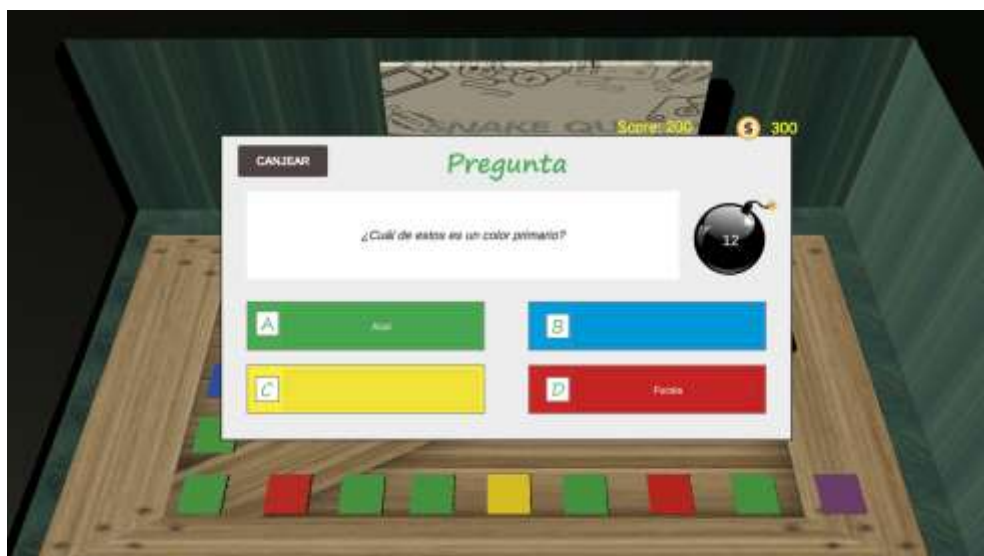


Figura 47. Pantalla de canje del comodín 50-50.

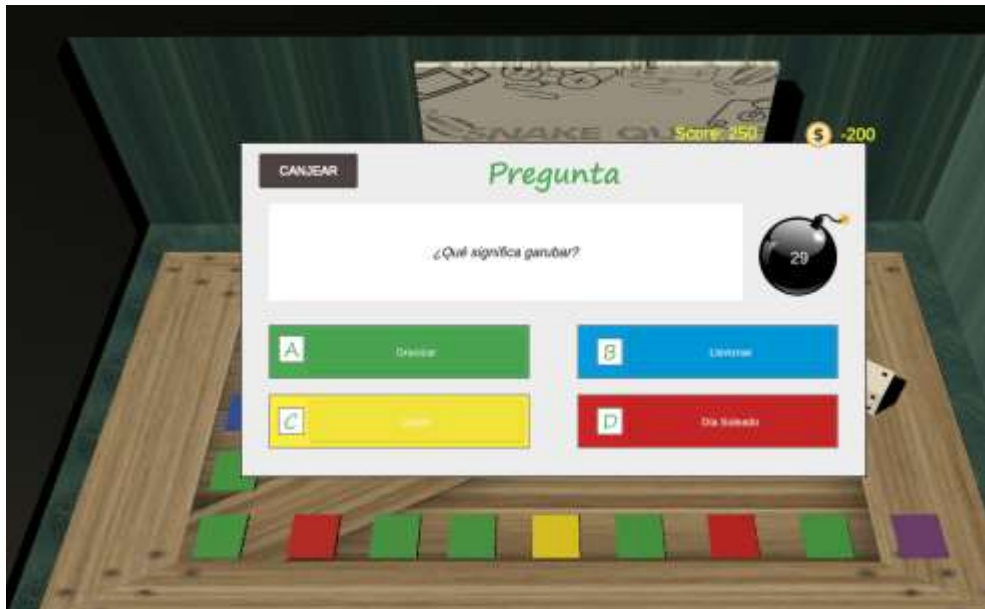


Figura 48. Pantalla de canje del comodín tiempo.

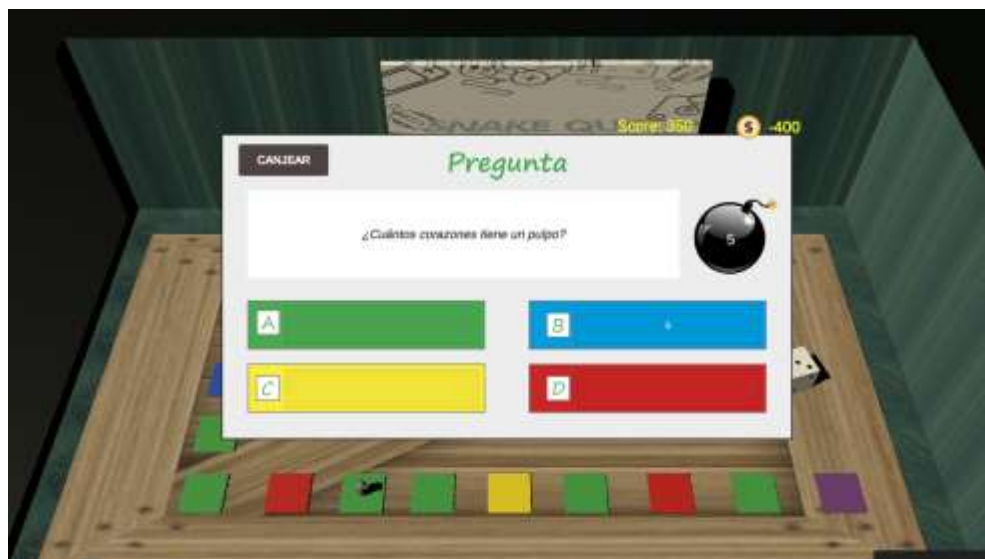


Figura 49. Pantalla de canje del comodín auto-respuesta.

Finalmente, para llegar a la meta debe obtener el número exacto en el dado (ver Figura 50), y al llegar a la meta se muestra la pantalla final en la que se puede observar cual fue el puntaje obtenido por el jugador (ver Figura 51).



Figura 50. Pantalla que indica la condición para llegar a la meta.



Figura 51. Pantalla final con el puntaje obtenido.

## Capítulo 4: Caso de estudio en un contexto de aprendizaje

En este capítulo se desarrolló un caso de estudio para evaluar la usabilidad de la aplicación gamificada y la motivación en los estudiantes. A continuación, se describe el contexto, participantes, instrumentos y técnicas de recopilación de datos, métodos usados para el desarrollo de este caso de estudio. Finalmente, se presenta los principales resultados obtenidos en las pruebas de la aplicación gamificada.

### 4.1. Contexto

El contexto en el que se enmarcó el desarrollo de esta investigación involucra a estudiantes de educación superior pertenecientes a la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cuenca. En el caso de estudio se aplicó el juego de mesa adaptado a entornos de aprendizaje híbrido, en el cual se utilizaron preguntas de “Programación: Conceptos Básicos y Generales”.

La propuesta consistió en desarrollar un juego de mesa basado en un sistema de preguntas y respuestas de una determinada materia o asignatura, dentro de este juego se incluyeron diferentes elementos de gamificación con el cual se busca incentivar la motivación de los estudiantes dentro de una determinada asignatura. El caso de estudio se desarrolló en el mes de marzo del 2021, en donde se aplicó una encuesta a los estudiantes que participaron en las pruebas del juego con el fin de evaluar la usabilidad de la aplicación, así como la motivación de los estudiantes dentro del aula de clases.



Figura 52. Arquitectura e Interacción del profesor con el estudiante



En la Figura 52 se muestra la interacción que se obtuvo al utilizar el juego desarrollado. Primero el profesor crea un usuario, luego carga las preguntas para que los alumnos puedan interactuar con el tablero de mesa, después el juego se visualiza y se despliega en una plataforma web; en este caso en la plataforma denominada Heroku como se mencionó en el capítulo 3 en la sección de tecnologías. Este despliegue fue visualizado por los estudiantes en una página web, en donde pudieron jugar, una vez que el estudiante terminó de jugar se mostró y guardó su puntaje. Finalmente, el profesor pudo visualizar los puntajes obtenidos por los estudiantes que participaron en el juego.

## 4.2. Participantes y muestra

El número total de estudiantes que participaron en este caso de estudio fue de 18 ( $m=18$ ). Todos los participantes hicieron uso de la aplicación gamificada desplegada en la plataforma de Heroku debido a la pandemia COVID 19 que se atravesaba en ese momento no fue posible realizar pruebas en asignaturas presenciales. A continuación, se presenta la información demográfica de los participantes:

Género	Porcentaje
Femenino	27.77%
Masculino	72.23%

Tabla 1. Tabla: Distribución de Género

Rango de Edad	Porcentaje
23 – 24 años	11.11%
25 – 26 años	72.22%
27 – 28 años	16.66%

Tabla 2. Tabla: Distribuciones de Edades

Los estudiantes descritos anteriormente participaron de manera voluntaria en las pruebas de la aplicación gamificada. Se realizó la convocatoria por medio de un correo electrónico a un total de 22 estudiantes, donde se obtuvo acogida del 85.71% y una falta de apoyo del 14.29%.

### 4.3. Instrumentos y técnicas de recopilación de datos

Se presenta los instrumentos y técnicas de recopilación de datos de acuerdo a las preguntas de investigación P.I.1: “*¿En qué medida fomenta la motivación en los estudiantes la utilización de un juego dentro del aula de clases?*” y P.I.3: “*¿Es este juego un factor influyente en el rendimiento académico de los estudiantes?*”

Para evaluar la usabilidad de la aplicación (juego serio) se diseñó una encuesta que fue proporcionada a cada estudiante después de haber interactuado con la aplicación. La encuesta abordó cinco criterios propuestos por Nielsen (1993) (Ramírez-Donoso, 2019) que mide la usabilidad de un sistema. Estos son: (Ramírez-Donoso, 2019) (Chanchí, Gómez, & Yesid, 2019)

1. **Facilidad de aprendizaje:** Se refiere a que, al usar la aplicación un usuario nuevo la complejidad de uso debería ser fácil.
2. **Eficiencia:** Los pasos para usar la aplicación deben cumplirse a la perfección.
3. **Fácil de recordar:** Los usuarios deben recordar cómo usar la aplicación de manera intuitiva, incluso después de haber pasado un periodo de tiempo de no haber usado la aplicación.
4. **Manejo de errores:** La aplicación debe ser tolerante a errores y a su vez tener pocos errores.
5. **Satisfacción:** A los usuarios debe parecerles agradable usar la aplicación.

Para evaluar los criterios antes mencionados se utilizaron 13 preguntas, las cuales fueron evaluadas en escala Likert con valores de 1 a 5. Siendo 1 el valor mínimo y 5 el máximo. De estas 13 preguntas, 3 corresponden al primer criterio, 2 se dirigieron al segundo criterio, 2 se utilizaron para evaluar el tercer criterio, 3 están dirigidas a evaluar el cuarto criterio, y 3 para medir el quinto criterio.

Por otro lado, para evaluar la motivación como manera de conocer los intereses de los estudiantes, su iniciativa y su compromiso de participar en el proceso educativo se realizó una encuesta con preguntas de un proceso motivacional (Urquidí & Tamarit, 2015). Está fue proporcionada a cada estudiante luego de haber interactuado con la aplicación, de la misma manera que con la encuesta de usabilidad. Con la finalidad de analizar esas variables se consideró 5 preguntas en las cuales se consultó si la aplicación gamificada (juego serio) había resultado útil en este proceso de aprendizaje.

### 4.4. Métodos

Para responder la primera pregunta de investigación P.I.1: “*¿En qué medida fomenta la motivación en los estudiantes la utilización de un juego dentro del aula*



de clases?”, se analizaron los resultados expuestos por los alumnos en la sección dos del cuestionario que llenaron al final de la prueba con la aplicación gamificada. Las preguntas que fueron utilizadas dentro de esta sección en el cuestionario corresponden a la evaluación de un proceso motivacional como se mencionó en la sección anterior. Las preguntas que se tomaron en consideración son las siguientes:

1. ¿Captó el juego su atención e interés desde el inicio?
2. ¿Estimularon su aprendizaje y participación, el diseño, contenido y actividades del juego?
3. ¿En qué medida se sintió motivado en su aprendizaje al utilizar el juego?
4. ¿Siente que con el juego presentado tiene la oportunidad de mejorar su conocimiento dentro del contexto educativo?
5. ¿Cree que incluir elementos de juego a la herramienta gamificada lo motivarían a usarlo como material de estudio?

Para dar respuesta a la segunda pregunta de investigación P.I.2: “¿Qué elementos debería tener un juego de mesa digital para fomentar la motivación en los estudiantes?”, dentro de la implementación de la aplicación gamificada se hizo uso de los elementos de gamificación sugeridos en la literatura, algunos de ellos fueron descritos en el Capítulo 2. En este caso en específico se hicieron uso de los siguientes elementos de gamificación: comodines, incentivos (monedas y puntajes), tabla de puntuaciones, ficha en el tablero de mesa para el estudiante e inmersión de una asignatura como tal dentro de un ambiente lúdico incentivándolos a aprender nuevos contenidos. Esta pregunta de investigación se responde conjuntamente con la primera pregunta de investigación debido a que si los estudiantes perciben que el uso de estos elementos de gamificación es apropiado en la integración de herramientas de aprendizaje por consiguiente puede verse influenciada su motivación.

Finalmente, para responder la tercera pregunta de investigación P.I.3: “¿Es este juego un factor influyente en el rendimiento académico de los estudiantes?”, se acogió cada una de las retroalimentaciones de los estudiantes y también se realizó un análisis sobre las respuestas brindadas por cada uno de ellos en la sección uno del cuestionario que se les proporcionó al final de la prueba de la aplicación gamificada. Las preguntas que se tomaron en consideración son las siguientes:

1. ¿En qué grado fue posible realizar las tareas básicas, la primera vez que hizo uso de la herramienta gamificada (juego serio)?
2. ¿En qué medida el juego es intuitivo?
3. ¿En qué medida el juego es simple y conciso?
4. ¿En qué grado las opciones y controles de uso frecuente son fácilmente visibles para el usuario?
5. ¿En qué grado las diferentes tareas requieren un menor número de clics o teclas presionadas?

6. ¿En qué grado el juego hace uso de íconos convencionales para las diferentes acciones?
7. ¿Relaciona el contenido del juego a las cosas que ha visto, hecho o ha pensado?
8. ¿En qué grado el juego pide confirmación al usuario antes de realizar una acción crítica?
9. ¿Se proporciona información necesaria para solucionar mensajes de errores presentados en el juego?
10. ¿En qué medida el juego proporciona información de ayuda (mensajes de ayuda, documentación) de manera clara?
11. ¿En qué medida fue agradable la interfaz del juego?
12. El diseño de la interfaz del juego es llamativo.
13. En general, está satisfecho con el juego serio.

Cada una de las retroalimentaciones sugeridas por los estudiantes que participaron en este caso de estudio, fueron tomadas en cuenta para realizar recomendaciones en las líneas de trabajos futuros que se enmarquen en ambientes de aprendizaje híbrido. Los resultados de las preguntas planteadas en esta sección se muestran y analizan en la sección de resultados.

## 4.5. Resultados

El proceso para evaluar la usabilidad de la aplicación gamificada y la motivación de los estudiantes, planteado como caso de estudio, ayudó a responder uno de los objetivos específicos, así como las preguntas de investigación: P.I.1: “¿En qué medida fomenta la motivación en los estudiantes la utilización de un juego dentro del aula de clases?” y P.I.3: “¿Es este juego un factor influyente en el rendimiento académico de los estudiantes?”.

Como resultado de la evaluación de usabilidad aplicada a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería (ver Tabla 1) se obtuvo valores de la media superiores a 3,30 sobre 5 en todas las preguntas de acuerdo a los cinco criterios descritos en la sección 4.2. El menor valor (3,39) se refiere a “¿En qué grado el juego pide confirmación al usuario antes de realizar una acción crítica?” y el mayor valor (4,50) se refiere a dos preguntas: “¿En qué medida el juego es simple y conciso?” y “¿En general, está satisfecho con el juego serio?”.

Así también, en la Figura 53 se muestran los resultados de la valoración promedio de cada uno de los criterios de usabilidad evaluados, en la cual se observa que en general la aplicación gamificada (juego serio “SNAKE QUIZ”) es fácil de utilizar, ya que en los cinco criterios de usabilidad se obtuvo una valoración mayor a 3,70 sobre 5. Si estos valores se convierten en porcentaje, significa que todos los criterios están por encima del 70% de cumplimiento. Entonces, el promedio general de la usabilidad de la aplicación gamificada es 4.06, lo que corresponde al 81,2% (ver Tabla 4) siendo un porcentaje aceptable a nivel de usabilidad.

Criterios	Preguntas	Media	Desviación estándar
<b>FACILIDAD DE APRENDIZAJE</b>	¿En qué grado fue posible realizar las tareas básicas, la primera vez que hizo uso de la herramienta gamificada (juego serio)?	3,94	1,305
	¿En qué medida el juego es intuitivo?	4,22	0,943
	¿En qué medida el juego es simple y conciso?	4,50	0,707
<b>EFICIENCIA</b>	¿En qué grado las opciones y controles de uso frecuente son fácilmente visibles para el usuario?	3,67	1,085
	¿En qué grado las diferentes tareas requieren un menor número de clics o teclas presionadas?	3,78	1,166
<b>FACIL DE RECORDAR</b>	¿En qué grado el juego hace uso de íconos convencionales para las diferentes acciones?	4,00	0,907
	¿Relaciona el contenido del juego a las cosas que ha visto, hecho o ha pensado?	4,44	0,705
<b>MANEJO DE ERRORES</b>	¿En qué grado el juego pide confirmación al usuario antes de realizar una acción crítica?	3,39	1,378
	¿Se proporciona información necesaria para solucionar mensajes de errores presentados en el juego?	4,11	0,832
	¿En qué medida el juego proporciona información de ayuda (mensajes de ayuda, documentación) de manera clara?	3,94	0,998

<b>SATISFACCIÓN</b>	¿En qué medida fue agradable la interfaz del juego?	4,17	0,985
	¿El diseño de la interfaz del juego es llamativo?	4,28	0,826
	¿En general, está satisfecho con el juego serio?	4,50	0,618

Tabla 3. Resultados obtenidos de los criterios de usabilidad.

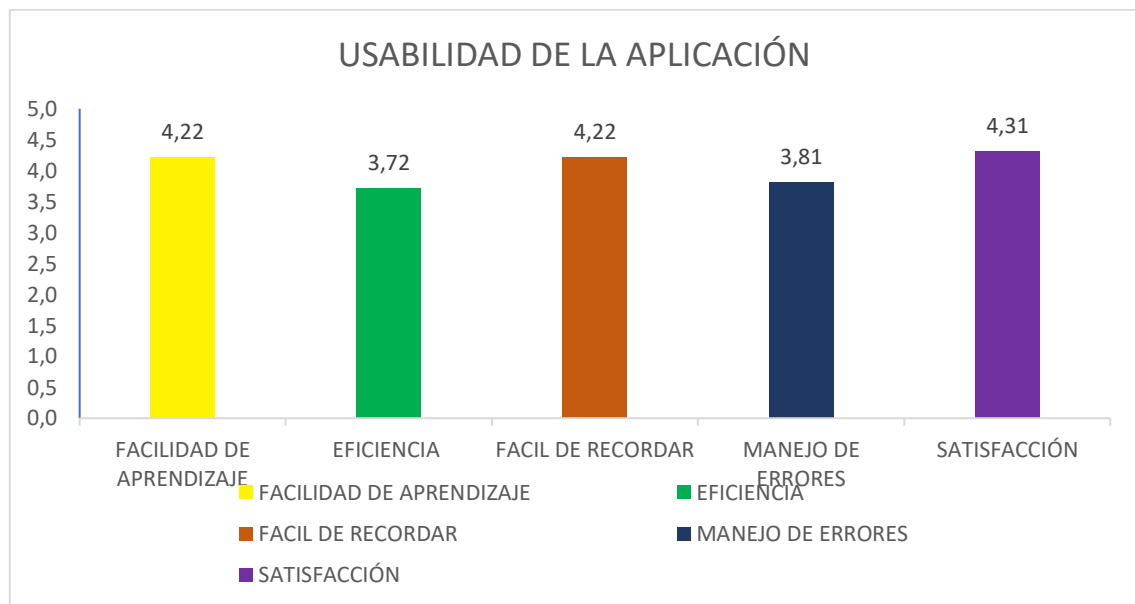


Figura 53. Valores promedio de los criterios de usabilidad.

<b>Criterios</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
FACILIDAD DE APRENDIZAJE	4,22	1,022
EFICIENCIA	3,72	1,111
FÁCIL DE RECORDAR	4,22	0,832
MANEJO DE ERRORES	3,81	1,117
SATISFACCIÓN	4,31	0,820
<b>Promedio General</b>	<b>4,06</b>	<b>0,270</b>

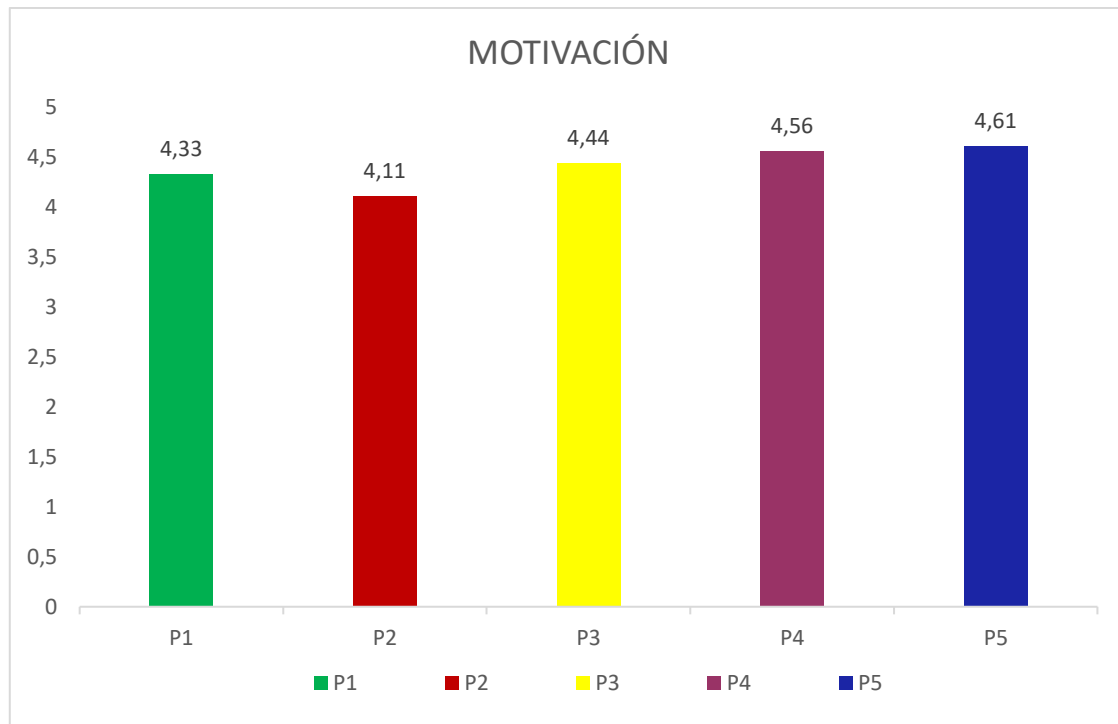
Tabla 4. Valores obtenidos respecto a criterios de usabilidad.

Por otra parte, con la finalidad de analizar la motivación de los estudiantes al utilizar la aplicación gamificada se preguntó si la misma había mejorado su motivación y si había sido útil dentro del contexto de aprendizaje, obteniendo como resultado valores por encima de 4 sobre 5 en todas las preguntas. Siendo 4,11 el menor valor referido a “¿Estimularon su aprendizaje y participación, el diseño, contenido y actividades del juego?” y 4,61 como el mayor valor referido a “¿Cree que incluir elementos de juego a la herramienta gamificada lo motivarían a usarlo como material de estudio?”, como se muestra en la Tabla 5.

Los resultados de la valoración promedio respecto a la motivación del estudiante se pueden observar en la Figura 54. Esta figura muestra que la aplicación gamificada obtuvo un valor de 4,41 sobre 5 como promedio general, lo que corresponde a un porcentaje del 88.2%. Esto significa que la aplicación puede ser utilizada para tratar de fomentar la motivación en los estudiantes dentro del aula de clase.

Preguntas	Media	Desviación estándar
P1: ¿Captó el juego su atención e interés desde el inicio?	4,33	0,767
P2: ¿Estimularon su aprendizaje y participación, el diseño, contenido y actividades del juego?	4,11	0,963
P3: ¿En qué medida se sintió motivado en su aprendizaje al utilizar el juego?	4,44	0,856
P4: ¿Siente que con el juego presentado tiene la oportunidad de mejorar su conocimiento dentro del contexto educativo?	4,56	0,784
P5: ¿Cree que incluir elementos de juego a la herramienta gamificada lo motivarían a usarlo como material de estudio?	4,61	0,778
<b>Promedio General</b>	<b>4,41</b>	<b>0,200</b>

Tabla 5. Valores obtenidos respecto a la motivación del estudiante.



*Figura 54. Gráfica de los resultados obtenidos con respecto a la motivación*

Finalmente, con los resultados obtenidos y analizados anteriormente se respondió uno de los objetivos específicos (caso de estudio) y las preguntas de investigación P.I.1 y P.I.3 planteadas inicialmente.



## Capítulo 5: Conclusiones y trabajos futuros

Dentro de este capítulo se presentan las conclusiones obtenidas en la ejecución de este trabajo de titulación, además, se plantean ciertas líneas de investigación y trabajos futuros que pueden surgir.

### 5.1. Conclusiones finales

La noción de educación ha ido cambiando con el tiempo debido al inminente avance de las tecnologías de la información, así como también la falta evidente de motivación por parte de los estudiantes en el aula de clases o en alguna asignatura. Es por ello que, en este trabajo de titulación, hemos presentado y desarrollado “Snake Quiz”, una aplicación gamificada basada en una lógica de preguntas, respuestas y recompensas. Con la implementación de esta aplicación dentro de un contexto híbrido se involucra a los estudiantes a una nueva manera de poner en práctica los conocimientos adquiridos. Por otro lado, los profesores pueden hacer uso de la aplicación cuando lo crean conveniente y así eviten que las clases que se imparten sean rutinarias o monótonas como se ha mencionado en el estado del arte.

Según la literatura y experimentos revisados anteriormente, se concluye que la gamificación puede ser una experiencia motivadora para el estudiante y el profesor, si la misma está bien diseñada en cuanto a la determinación correcta de los componentes para el reconocimiento de los logros. Por otra parte, es necesario recalcar que la adopción positiva de la gamificación en el aula, compromete cierta infraestructura tecnológica junto con un esfuerzo de los profesores en la implementación de un marco educativo apropiado. Es por ello que, durante la investigación de este trabajo de titulación, se tomaron en cuenta ciertos elementos de gamificación (comodines, puntos, monedas) que en un inicio se plasmaron en un prototipo mediante la herramienta Adobe XD. Este prototipo se bosquejó de acuerdo a la revisión de literatura que se realizó previamente, la cual nos ayudó a tener ideas claras y concisas sobre qué elementos de juego podrían ser incluidos en la herramienta. Los elementos de gamificación antes mencionados se eligieron de acuerdo a los casos de éxito de otras investigaciones.

En la implementación de la aplicación gamificada se consideró que los estudiantes puedan unirse a una partida multijugador compuesta por cuatro estudiantes en cada sala de juego; sin embargo, para realizar las pruebas de la aplicación se necesitaba que los estudiantes se encuentren dentro de una red LAN (Local Área Network) lo que impedía probar el modo multijugador. Entonces, se decidió desplegar la herramienta en un servidor web para que cada estudiante pueda unirse a la sala creada por el profesor independientemente en el lugar en el que se encuentren. Por lo tanto, los estudiantes que fueron convocados para la participación del caso de estudio realizaron las pruebas de la aplicación

mediante Internet, luego de que cada uno de los estudiantes terminó de jugar en la aplicación gamificada (juego serio) se obtuvo retroalimentaciones sobre posibles cambios y adaptaciones que pueden realizarse sobre la misma.

Se realizó la evaluación de la herramienta en términos de usabilidad y motivación, utilizando una metodología de investigación (Desing Based Research) que se basa en el diseño en entornos de aprendizaje híbrido. Los resultados de la evaluación indican, que desde de la perspectiva de la funcionalidad y diseño de la herramienta es una opción que puede ser proporcionada a los estudiantes como una alternativa para practicar los conocimientos impartidos por el profesor dentro del contexto de una clase híbrida. Al llevar a cabo el caso de estudio, se ha dejado abierta la posibilidad que el profesor pueda cargar preguntas de diferentes materias debido a que cada partida se relaciona con código que es único para la misma permitiendo a varios estudiantes conectarse a la partida y jugar. La percepción general de los estudiantes que participaron en el caso de estudio destaca el cumplimiento de la usabilidad de la aplicación gamificada, esto se puede afirmar debido a que en las encuestas realizadas se obtuvo una valoración media del 4.06 de usabilidad de acuerdo a los cinco criterios de Nielsen antes expuestos.

Finalmente, se puede concluir que con la inmersión de la gamificación con herramientas de aprendizaje que incentiven la motivación de los estudiantes, podrá tener beneficios en el aprovechamiento y el desempeño de los mismos. Por otra parte, cuando se utilizan plataformas gamificadas los conocimientos tienden a perdurar en nuestra memoria ya que no es una forma de aprendizaje memorística. Durante el desarrollo del trabajo de titulación se fueron cumpliendo los objetivos propuestos y dando respuesta a los mismos, lo cual nos incentivó a proponer nuevas soluciones de aprendizaje en este tiempo en donde la pandemia COVID-19 ha permitido que las herramientas digitales incursionen en el ámbito educativo.

## 5.2. Líneas de trabajos futuros

Cuando se desarrolla una aplicación, en este caso una aplicación gamificada (juego serio), por lo general existen límites que son alcanzados con el cumplimiento de los objetivos propuestos. Se debe tener en cuenta que en un juego siempre se va a poder realizar mejoras y es por ello que existen algunas funcionalidades que podrían ser consideradas en desarrollos futuros.

Una de las mejoras podría ser añadir nuevas funcionalidades al juego como: obtener mayor información sobre las partidas jugadas (curso, materia, número de partida) y respuestas brindadas por los estudiantes, como ayuda para que el profesor conozca los temas que no quedaron claros en la clase. Además, se podría añadir la funcionalidad de crear el tablero de manera dinámica a partir de un número de preguntas y casillas definidas por el profesor; asimismo, personalizar la ficha de cada jugador mediante la creación de un avatar, y por



último restringir el canje de los comodines. Otro punto importante es que se podría considerar nuevas herramientas y plataformas que permitan el despliegue web del juego en modalidad multijugador.

Otra de las mejoras sería añadir diferente material gráfico conforme a los distintos niveles de educación (básica, primaria, bachillerato, tercer nivel), a los que pertenecen los estudiantes y en los cuales se puede aplicar este juego con el objetivo de fomentar mucho más su motivación y participación en la educación.

Finalmente, si se añadieran las mejoras antes mencionadas a la aplicación, la misma estaría lista para comercializarse puesto que es una aplicación que serviría de ayuda dentro del ámbito educativo.

## Bibliografía

- Beltrán, J., Sánchez, H., & Rico, M. (2016). Incrementar la motivación en el aprendizaje de fundamentos de programación java usando moodle gamificado. *Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*. doi:10.1109/CISTI.2016.7521419
- Calabor, M., Moraa, A., & Moya, S. (2018). Adquisición de competencias a través de juegos serios en el área contable: un análisis empírico. *Elsiever*.
- Castro, R., Mendaña, C., & González, B. (2015). Diseño y evaluación de un juego serio para la formación de estudiantes universitarios en habilidades de trabajo en equipo. *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información*.
- Chanchí, G., Gómez, M. C., & Yesid, W. (2019). Propuesta de una herramienta de inspección según los atributos de usabilidad de Nielsen. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Información*, 448-460.
- Contreras Espinosa, R. S. (2016). Juegos digitales y gamificación aplicados en el ámbito de la educación. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, XIX(2), 27-33.
- Cuevas, R., Feliciano, A., Miranda, A., & Catalán, A. (2015). Corrientes teóricas sobre aprendizaje combinado en la educación. *Revista Iberoamericana de Ciencias*.
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in Education: A Systematic Mapping Study.
- Escamilla, J., Calleja, B., & Villalba, É. (2014). Aprendizaje invertido. *EduTrends*.
- Escamilla, J., Fuerte, K., Venegas, E., Fernández, K., Elizondo, J., Román, R., & Quintero, E. (2016). Gamificación. *EduTrends*.
- Fredin, E. (13 de Octubre de 2017). *Observatorio de Innovación Tecnológica*.
- Garrison, R., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in. *Elsiever*.
- Hockly, N. (2018). Blended Learning. *ELT Journal*.
- Horn, M., & Staker, H. (2021). *Blended Learning, Universe*. Obtenido de <https://www.blendedlearning.org/design/>
- López, J., Cerón, C., Collazosa, C., Gutierrez, F., & Moreira, F. (2019). Creando: Tool for creating pervasive games to increase the.



- Marcano, B. (2008). Juegos serios y entrenamiento en la sociedad digital. *Revista Electrónica Teoría de la Educación*, IX, 93-107. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201017343006>
- Molins-Ruano, P., Sevilla, C., Santini, S., Haya, P., Rodríguez, P., & Sacha, G. (2013). Designing videogames to improve students' motivation. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2013.06.013>
- Monk, E., Guidry, K., Pusecker, K., & Ilvento, T. (2019). Blended learning in computing education: It's here but does it work? *Education and Information Technologies*. Obtenido de <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09920-4>
- Montico, S. (2004). La motivación en el aula universitaria: ¿una necesidad pedagógica? (U. N. Ríos, Ed.) *Ciencia, Docencia y Tecnología*, XV(29), 105-112. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14502904>
- Oblinger, D., Oblinger, J., & Lippincott, J. (2005). *Educating the Net Generation*. New York.
- Olsson, M., Mozelius, P., & Collin, J. (2015). Visualisation and Gamification of e-Learning and Programming. *The Electronic Journal of e-Learning*, XIII, 441-454. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/289790603\\_Visualisation\\_and\\_Gamification\\_of\\_e-Learning\\_and\\_Programming\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/289790603_Visualisation_and_Gamification_of_e-Learning_and_Programming_Education)
- Osorio, L., & Duart, J. (2011). Análisis de la interacción en ambientes híbridos de aprendizaje. *Revista Científica de Educomunicación*, 65-72. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.3916/C37-2011-02-06>
- Osorio, L., & Duart, J. (2012). A hybrid approach to university subject learning activities. *British Journal of Educational Technology*.
- Pontes, R., Guerrero, D., & Figueiredo, J. (2019). Analyzing Gamification Impact on a Mastery Learning. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3287324.3287367>.
- Prieto, A., Díaz, D., Monserrat, J., & Reyes, E. (2014). Experiencias de aplicación de estrategias de gamificación a entornos de aprendizaje universitario. Obtenido de <http://www.aenui.net/ojs/index.php?journal=revisión&page=article&op=viewArticle&path%5B%5D=149&path%5B%5D=243>
- Ramírez-Donoso, L. (2019). Fostering effective collaboration in online courses through mobile devices. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Rojas-López, A. (2019). Escenarios de aprendizaje personalizados a partir de la evaluación del pensamiento computacional para el aprendizaje de

competencias de programación mediante un entorno b-Learning y gamificación. Universidad de Salamanca, Salamanca, España.

Rosset, A., & Vaughan, R. (2006). Blended Learning Opportunities. *ResearchGate*.

Sanchez, D., Langer, M., & Kaur, R. (2019). Gamification in the Classroom: Examining the Impact of Gamified Quizzes on Student Learning. *Computers & Education*. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103666>

Subhash, S., & Cudney, E. (2018). Gamified Learning in Higher Education: A Systematic Review of the Literature. doi:10.1016/j.chb.2018.05.028

Tan, M., & Hew, K. (2016). Incorporating meaningful gamification in a blended learning research methods class: Examining student learning, engagement, and affective outcomes. *Australasian Journal of Educational Technology*.

Toriz, E. (2019). Learning based on flipped classroom with just-in-time teaching,. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*. Obtenido de <https://doi.org/10.1007/s12008-019-00560-z>

Torres-Toukoumidis, Á., & Romero-Rodríguez, L. (2018). *Gamificación en Iberoamérica: Experiencias desde la comunicación y la educación* (Primera ed.). Quito, Ecuador: Editorial Universitaria Abya-Yala.

Urquidí, A., & Tamarit, C. (2015). Juegos serios como instrumento facilitador del aprendizaje: evidencia empírica. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, XXXI(3)*, 1201-1220. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31045567063>

Vaibhav, A., & Gupta, P. (2014). Gamification of MOOCs for increasing user engagement. *IEEE International Conference on MOOC, Innovation and Technology in Education (MITE)*. doi:10.1109/MITE.2014.7020290

Viera, K., Casado, J., Dani, L., Maroto, S., & Ávila, J. (2015). Gamificación: papel del juego en las aplicaciones digitales en salud. *FMC: Formación Médica Continuada en Atención Primaria, XXII(7)*, 369-374.


Yim, J., & Graham, T. (2007). Using games to increase exercise motivation. *Future Play '07: Proceedings of the 2007 conference on Future Play*, 166-173. doi:<https://doi.org/10.1145/1328202.1328232>

Younis, B., & Loh, C. (2010). Integrating Serious Games in Higher Education Programs. *Virtual Environment Lab*.



## Anexos

### Anexo 1: Encuesta de usabilidad de la aplicación y motivación de los estudiantes.



### Juego Serio Snake Quiz

\*Obligatorio

Responda las siguientes preguntas teniendo en cuenta la escala de valores de 1 (mínimo) a 5 (máximo). \*

	1	2	3	4	5
¿En qué grado fue posible realizar las tareas básicas, la primera vez que hizo uso de la herramienta gamificada (juego serio)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿En qué medida el juego es intuitivo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿En qué medida  
el juego es  
intuitivo?

☐☐☐☐☐

¿En qué medida  
el juego es  
simple y  
conciso?

☐☐☐☐☐

¿En qué grado  
las opciones y  
controles de uso  
frecuente son  
fácilmente  
visibles para el  
usuario?

☐☐☐☐☐

¿En qué grado  
las diferentes  
tareas requieren  
un menor  
número de clics  
o teclas  
presionadas?

☐☐☐☐☐

¿En qué grado el  
juego hace uso  
de íconos  
convencionales  
para las  
diferentes  
acciones?

☐☐☐☐☐

¿Relaciona el  
contenido del  
juego a las cosas  
que ha visto,  
hecho o ha  
pensado?

☐☐☐☐☐

¿En qué grado el juego pide confirmación al usuario antes de realizar una acción crítica?

☐☐☐☐☐

¿Se proporciona información necesaria para solucionar mensajes de errores presentados en el juego?

☐☐☐☐☐

¿En qué medida el juego proporciona información de ayuda (mensajes de ayuda, documentación) de manera clara?

☐☐☐☐☐

¿En qué medida fue agradable la interfaz del juego?

☐☐☐☐☐

El diseño de la interfaz del juego es llamativo.

☐☐☐☐☐

En general, está satisfecho con el juego serio

☐☐☐☐☐

### Juego Serio Snake Quiz

Responda las siguientes preguntas teniendo en cuenta la escala de valores 1 (mínimo) a 5 (máximo). \*

	1	2	3	4	5
¿Captó el juego su atención e interés desde el inicio?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Estimularon su aprendizaje y participación, el diseño, contenido y actividades del juego?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿En qué medida se sintió motivado en su aprendizaje al utilizar el juego?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Siente que con el juego presentado tiene la oportunidad de mejorar su conocimiento dentro del contexto educativo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Cree que incluir elementos de juego a la herramienta gamificada lo motivarían a usarlo como material de estudio?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Anexo 2: Certificado de Participación en la Conferencia LACLO 2020 | Ecuador.



**LACLO 2020 ECUADOR**  
19 -23 Octubre | October | Outubro  
<http://lacio2020.utpl.edu.ec>

In recognition and appreciation to:

**Belén Vélez, Gabriela Verdugo, Jaime Veintimilla-Reyes,  
Magali Mejia and Jorge Maldonado-Mahauad**

Organizer:

**UTPL**  
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA  
Escuela de Ingeniería y Tecnología

**KBS**  
Escuela de Ingeniería y Tecnología

Technical sponsor  
**IEEE Education Society**

At the XV Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO 2020) organized by UTPL, with the article entitled as **"Playing in the classroom: a game proposal for the flipped classroom"**. LACLO was held at the Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador. October 19th - 23rd, 2020.

**Dr. Nelson Piedra**  
General Chair

<https://lacio2020.utpl.edu.ec/es/trabajos-aceptados>





## Anexo 3: Artículo publicado en el repositorio digital de IEEE.

### Playing in the classroom: a game proposal for the flipped classroom

Una propuesta para fomentar la motivación en ambientes de aprendizaje híbrido

Belén Vélez  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de Cuenca  
Cuenca, Ecuador  
belen.velez05@ucuenca.edu.ec

Gabriela Verdugo  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de Cuenca  
Cuenca, Ecuador  
gabriela.verdugov@ucuenca.edu.ec

Magali Mejía-Pesántez  
Departamento de Ciencias de la  
Computación  
Universidad de Cuenca  
Cuenca, Ecuador  
magali.mejia@ucuenca.edu.ec  
Departamento de Ciencias de la  
Computación  
Universidad de Cuenca  
Cuenca, Ecuador  
magali.mejia@ucuenca.edu.ec

Jaime Veintimilla-Reyes  
Departamento de Ciencias de la  
Computación  
Universidad de Cuenca  
Cuenca, Ecuador  
jaime.veintimilla@ucuenca.edu.ec

Jorge Maldonado Mahuad  
Departamento de Ciencias de la  
Computación  
Universidad de Cuenca  
Cuenca, Ecuador  
jorge.maldonado@ucuenca.edu.ec

**Abstract**— Today, gamification is a topic that is taking hold in the educational context. Institutions of Higher Education (IES) have maintained the master class as a traditional teaching method, where the teacher is the center of the learning process and his main function is to transmit information within the classroom. However, thanks to technology, didactic technological tools are currently being included to transform learning spaces and reduce low rates of academic performance. IES have begun to configure new hybrid learning environments, where they seek to incorporate gamification to motivate and keep students engaged during their learning inside and outside the classroom. The objective of this work is to present a game proposal that will be adapted in the context of a flipped class. For this, a board game is proposed that will include gamification elements, where it will seek to promote student motivation and observe the impact produced on their learning. Finally, the result was useful theoretical foundations that allow to promote the use of gamification in hybrid learning environments, to later develop an efficient and effective gamified application that helps increase student motivation.

**Keywords**— Gamification, Motivation, Blended Learning, Higher Education Institutions, Flipped Classroom.

**Resumen**— La gamificación hoy en día es un tema que está tomando fuerza en el contexto educativo. Las Instituciones de Educación Superior (IES) han mantenido la clase magistral como método de enseñanza tradicional, donde el profesor es el centro del proceso de aprendizaje y su función principal es transmitir información dentro del aula de clase. Sin embargo, gracias a la tecnología, en la actualidad se están incluyendo herramientas tecnológicas didácticas para transformar los espacios de aprendizaje y reducir los bajos índices de rendimiento académico. Las IES han empezado a configurar nuevos entornos de aprendizaje híbridos, donde se busca incorporar la gamificación para motivar y mantener comprometidos a los estudiantes durante su aprendizaje dentro y fuera del aula de clase. El objetivo de este trabajo es presentar una propuesta de juego que será adaptado en el contexto de una clase invertida. Para esto, se plantea un juego de mesa que incluirá elementos de gamificación, donde se buscará fomentar la motivación de los estudiantes y observar el impacto producido en su aprendizaje. Finalmente, se obtuvo como resultado fundamentos teóricos útiles que permiten potenciar el uso de la gamificación en entornos de aprendizaje híbridos, para posteriormente desarrollar una aplicación gamificada de

manera eficiente y eficaz que ayude a incrementar la motivación de los estudiantes.

**Palabras claves**— Gamificación, Motivación, Aprendizaje Híbrido, Instituciones de Educación Superior, Clase Invertida.

#### 1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las Instituciones de Educación Superior (IES) se han mantenido utilizando la clase magistral como el método de enseñanza tradicional, siendo este un problema, ya que los profesores emplean el 90% de tiempo en la explicación de los contenidos teóricos en lugar de observar la práctica que realizan los estudiantes sobre el tema. Es por ello, que, al enviarse una tarea, sólo algunos alumnos la realizan, pero la mayoría no, a menos que se asigne una calificación a la misma; esto se debe a la desmotivación que existe al aplicar la enseñanza tradicional [1]. En este contexto, los estudiantes generalmente están siendo partícipes de actividades como foros, proyectos, descarga de material, actividades voluntarias y tareas que son poco desafiantes [2], que les lleva a sentir desánimo y pérdida de la motivación por aprender, debido a la falta de interacción con sus pares y profesores durante la clase [3]. Actualmente, con ayuda de los juegos en el ámbito educativo se pretende reducir la falta de motivación y las altas tasas de abandono escolar cuando se aplica el modelo tradicional de aprendizaje [4]. Algunos experimentos [5][6][7], evidencian que al utilizar plataformas gamificadas se obtiene mayor índice de rendimiento académico en relación al uso de plataformas no gamificadas.

Con los avances tecnológicos actuales, poco a poco se han ido incluyendo herramientas didácticas y tecnológicas para transformar los espacios de aprendizaje [8], [4]. Esto ha dado como resultado que se proponga un nuevo paradigma denominado aprendizaje híbrido (Blended Learning - BL). Este combina el aprendizaje virtual con el presencial [9]. Las IES han comenzado a configurar nuevos entornos de aprendizaje híbrido, donde se busca incorporar técnicas como la gamificación para motivar y mantener comprometidos a los estudiantes durante su proceso de aprendizaje [9], como son: Universidad Técnica Particular de Loja (Loja, Ecuador), Universidad de Michigan (Estados Unidos), Universidad de



Alcalá (Madrid, España), Universidad de Granada (España), Universidad Tecnológica de Queensland (Australia) [10]. El término gamificación se puede definir como la aplicación de mecánicas de juego a situaciones o contextos ajenos al juego [11]. Además, se puede combinar la gamificación con clases invertidas, las mismas implican un cambio de aprendizaje centrado en el estudiante. El aula invertida es un método que propone asignar a los estudiantes elementos multimedia o contenidos adicionales para revisar fuera de clase [12]. La aplicación del aula invertida reduce el tiempo de instrucción directa y éste se emplea para realizar actividades de nivel cognitivo superior como analizar, evaluar y crear conocimiento a partir de información previamente proporcionada [5], [12]. La gamificación junto con el aula invertida cuenta con algunos beneficios como: fortalecimiento del compromiso, motivación y responsabilidad de los estudiantes en revisar y prepararse previamente para participar en las actividades posteriores; y durante la clase recibir retroalimentación por parte del profesor [5]. Lo que se pretende es combinar la clase invertida, en la que parte de la información se envía a los estudiantes en forma de videos instructivos, y posteriormente mediante la aplicación gamificada que incorpora elementos de juego y un sistema de recompensas que impulsen a los estudiantes a comprometerse en el estudio de una asignatura.

Desde la perspectiva de los profesores la gamificación es un recurso para fomentar la motivación, participación y rendimiento de los estudiantes, facilitando el seguimiento permanente de las actividades y mejorando el aprendizaje [4], [13]. Además, la gamificación también ayuda a mejorar la atención y la concentración de los estudiantes, interiorizar conocimientos, planificar estrategias, e incluso, propiciar un pensamiento lógico y crítico [4]. El uso de elementos (mecánicas, dinámicas) del juego procedente de la gamificación ayuda a los estudiantes a alcanzar los objetivos propuestos, impulsan el comportamiento humano teniendo en cuenta las necesidades básicas de competencia, autonomía y relación [14]. Estos elementos de juego introducen conceptos y estrategias de juegos serios, los cuales se caracterizan por estar diseñados para fines formativos (educativos, información) [15]. De esta forma, la gamificación es de gran ayuda, puesto que se traduce en una mejora y nueva propuesta a las clases tradicionales [4]. Adicionalmente, los juegos hoy en día resultan ser un factor influyente en el aprendizaje debido a que permiten configurar entornos híbridos, con el propósito de motivar a los estudiantes y mantenerlos comprometidos durante el desarrollo de varias actividades de aprendizaje [11].

El objetivo de este trabajo es presentar una propuesta de juego a ser adaptado en el contexto de una clase invertida en la que parte de la información se envía a los estudiantes en forma de material multimedia, y posteriormente mediante la aplicación gamificada que incorpora elementos de juego y un sistema de recompensas para impulsar a los estudiantes a mejorar en su rendimiento académico. Este artículo se plantea el desarrollo y la implementación de un juego de mesa, que incluya elementos de gamificación que podrán ser utilizados dentro del aula de clases como apoyo a las clases invertidas.

El desarrollo de este artículo contempla la siguiente estructura: sección 1 describe el trabajo relacionado que incluya elementos de gamificación que podrán ser utilizados dentro del aula de clases como apoyo a las clases invertidas; existe entre gamificación, motivación y aprendizaje híbrido; sección 2 especifica el escenario en el que el juego de mesa propuesto puede ayudar a la motivación de los estudiantes dentro del aula; sección 3 describe las características e ideas principales con las que cuenta el juego para la interacción con los estudiantes; sección 4 explica la metodología que se usará para el desarrollo y la evaluación del juego de mesa; finalmente la sección 5 expone las conclusiones de la investigación y el trabajo realizado junto con las probables investigaciones futuras.

## II. TRABAJOS RELACIONADOS

En esta sección se presenta los trabajos relacionados que introduce el trabajo previo en relación a aspectos importantes como gamificación y motivación en el aula de clase en entornos de aprendizaje híbridos, que apoyan el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

### A. Gamificación en la educación

Las tecnologías de la información han ido evolucionando con el tiempo permitiendo que los profesores incorporen nuevas formas de aprendizaje activo y la participación de los estudiantes en sus cursos [16]. Dentro de este contexto se pretende realizar una combinación de las clases magistrales con e-learning, a esta combinación se le denomina Aprendizaje Híbrido. El Aprendizaje Híbrido se define como “los componentes más esenciales en procesos de formación a través de la modalidad mixta, traducéndose en la convergencia entre lo presencial y lo virtual a distancia, donde se combinan espacios (clases tradicionales y virtuales), tiempos (presenciales y no presenciales), recursos (analógicos y digitales)” [9].

En este sentido, se pueden combinar las tecnologías que se usan en el aprendizaje híbrido con las mecánicas de juego que la gamificación propone. Landers y Callan [17] desarrollaron una red social para el aprendizaje de los estudiantes en la cual se introdujeron cuestionarios gamificados en línea, cuyo objetivo era que los estudiantes completaran pruebas opcionales en las cuales podían recibir insignias y subir de nivel al completarlas satisfactoriamente. El resultado del desarrollo de esta red social fue que los estudiantes se divertían al ser partícipes de aprendizaje adicional a través de pruebas gamificadas. Otro estudio realizado por López [18] hace referencia al proceso de aprendizaje de un curso de Ciencias de la Computación, en el cual se hace uso de un mecanismo de recompensa, siendo este el elemento clave de la gamificación. En el mencionado curso se elaboró una tabla de clasificación regularmente actualizada para la retroalimentación de los estudiantes en una plataforma en línea, cada sección en la asignatura es un nivel en el mapa de un castillo y el juego se termina cuando se conquistan todos los niveles, es decir, al finalizar la asignatura. El resultado de esta investigación, muestra que este juego ayudó a los estudiantes a la resolución de problemas por medio de

esta plataforma gamificada, que sólo se usó en un curso de programación.

El uso de plataformas gamificadas en la educación tiene resultados positivos descritos en distintas investigaciones. Por ejemplo, Dicheva, Dichev, Agree & Angelova [2] revelan que hay muchas publicaciones sobre el uso de la gamificación en la educación, pero en su mayoría solo se describen mecanismos y dinámicas debido que para implementarla se necesita un adecuado soporte tecnológico, sin embargo, la investigación empírica sobre la eficiencia de incorporar la gamificación en entornos de aprendizaje híbrido sigue siendo limitada. En el contexto ecuatoriano, dentro del estado del arte investigado, se presenta únicamente un estudio realizado por Beltrán, Sánchez & Rico [19] en la Universidad Central del Ecuador sobre el análisis de la gamificación como herramienta para la realización de tareas autónomas. Torres, Romero & Valle [4] indican que se debe incentivar el uso de la gamificación en las asignaturas y sus unidades didácticas, que permite la participación e interés de los estudiantes. Por otro lado, Subhash y Cudney [13] durante una revisión sistemática indicaron que se han estado aplicando los enfoques de gamificación con aprendizaje híbrido en el campo de la informática, debido a que en esta área se presentan varias oportunidades para su correcta implementación. Se recalca que lo que falta es implementar en distintas áreas de aprendizaje.

#### *B. Gamificación y motivación*

Existe un creciente interés de gamificación en el campo de la educación superior ya que proporciona un medio alternativo para que los educadores involucren a los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje [4]. Se ha intentado entender el vínculo que existe entre lo que motiva a los estudiantes al aprendizaje y juegos gamificados [20]. Se ha demostrado que los juegos gamificados son capaces de fomentar la motivación de los estudiantes siempre que cubran las necesidades de autonomía, competencia y relación que están presentes en los juegos [4]. Esto plantea una comprensión más profunda de las características del juego que contribuirán o disminuirán la motivación de los estudiantes en su aprendizaje [20].

La motivación se define como el conjunto de estados de la persona que animan, apoyan y dirigen una actividad determinada. Existen dos tipos de motivación: la motivación intrínseca y extrínseca. [1]. La motivación extrínseca es la motivación que se produce mediante recompensas externas (económico, premios), mientras que la motivación intrínseca se refiere a las recompensas que provienen de una persona [3], es decir, es la satisfacción que siente la persona al realizar alguna actividad sin recompensas externas. Por otro lado, la motivación detrás de los juegos de aprendizaje es educativa, siendo una herramienta útil para mejorar el aprendizaje mediante su valor de entretenimiento. Dentro de un aula de clase la motivación permite que el estudiante avive sus actividades, encamine su aprendizaje a metas concretas junto con metas personales y mantenga su estudio, de tal manera que con esfuerzo y perseverancia alcance la meta deseada [21].

La gamificación dentro del contexto educativo, tiene como objetivo principal motivar a los estudiantes a resolver ciertas actividades, esto se logra incorporando algunas características de juego [11]. Los elementos de juegos (mecánicas y dinámicas) son una de las características que ayudan a impulsar la experiencia del usuario. La mecánica, se define como el conjunto de reglas que consiguen que la actividad no gamificada se asimile a un juego serio [22]. Por medio de ellas se puede conseguir la participación, motivación y enganche de los usuarios a través de ciertos retos e impedimentos que han de superar. En base a la revisión de literatura, se ha podido identificar las siguientes mecánicas: puntos, niveles, insignias, desafíos, tablas de clasificación, monedas virtuales y avatares [22], [2]. En cuanto a la dinámica de juego, hace referencia a un conjunto de aspectos de cómo percibe la persona la actividad en las cuales se desarrolla la gamificación (por ejemplo, emotivas, narrativas, sociales, progresiones). Entre las dinámicas más destacadas tenemos recompensa, estatus, reconocimiento, expresión, autoexpresión, competición y cooperación [18], [22].

Anant Vaibhav y Pooja Gupta [23], desarrollaron un experimento en el cual se creó un escenario experimental para comparar los resultados de un curso de vocabulario distribuido entre 100 estudiantes, y se realizó un análisis comparativo entre el método de aprendizaje gamificado y el método de aprendizaje convencional. De los 50 candidatos a los que se aplicó un entorno no gamificado solo 22 pudieron aprobar el curso, con un límite de aprobación del 65%; por otro lado, a los 50 candidatos restantes se les aplicó el entorno gamificado 36 pudieron aprobar el curso con el límite de aprobación del 70%. El estudio concluye que existió un aumento en el interés de los usuarios si la plataforma de aprendizaje está gamificada. Posteriormente, al completar el curso, se aplicó una encuesta a los candidatos obteniendo como resultado que los usuarios que utilizaron plataformas gamificadas tuvieron críticas positivas, mientras que los usuarios que fueron asignados al método de aprendizaje convencional fueron negativas. Otro estudio realizado por Tan y Hew [11] en una clase de métodos de investigación que duró 3 días, indica cómo el uso de la gamificación significativa afecta el aprendizaje, el compromiso y motivación de los estudiantes. En la investigación, se encontraron diferencias significativas en los puntajes de los estudiantes después de la prueba entre los dos grupos propuestos. El primer grupo que es de control tuvo acceso a los mismos contenidos del curso y participó en las mismas actividades del curso que el grupo experimental, pero sin ninguna mecánica de juego. Los resultados mostraron que el uso de la mecánica del juego genera una actitud más positiva y motiva a los estudiantes en el curso, según comentarios realizados por el grupo experimental. Sin embargo, este curso solo se lo realizó por tres días y en una clase determinada. Por otro lado, un experimento realizado por Pontes, Guerrero y Figueiredo [6] en un curso de programación mediante una plataforma gamificada se obtuvo resultados semejantes a los mencionados anteriormente. Para el experimento se utilizó una muestra de 60 estudiantes, los cuales fueron divididos en dos grupos: un grupo experimental con acceso a la plataforma gamificada y un grupo de control sin acceso a la misma.



Primeros resultados realizados en un intervalo de tiempo de 90 minutos mostraron que el grupo experimental resolvió 37% más ejercicios que el grupo de control, en promedio. Debido a esto, se realizó el experimento por cuatro semanas más y aunque la actividad de los estudiantes iba disminuyendo, conforme completaban el curso, el grupo experimental resolvió al menos 46% más, en promedio los ejercicios por semana en comparación con el grupo de control. Toriz [5], realiza un estudio sobre el impacto de la enseñanza en tiempo real con la integración de Unity 3D y gamificación en la asignatura de "Cambio Climático y Uso de Energía", en donde se incluyó la instrucción por pares y el aprendizaje basado en equipos en un entorno 100% amigable mediante un sistema de recompensas. Cada uno de los esfuerzos de los estudiantes en la preparación de su aprendizaje fueron alentados con la entrega de insignias de reconocimiento y puntos de bonificación en sus calificaciones. Los resultados de esta investigación muestran un aumento significativo con el número de estudiantes que aprobaron la materia con la implementación de enseñanza en tiempo real, Unity 3D y gamificación. El porcentaje de estudiantes que aprobaron la materia con la metodología propuesta fue del 75% mientras que el porcentaje de los estudiantes que aprobaron el curso con la metodología tradicional fue el 45%.

Por consiguiente, estos trabajos previos concluyen que, si la plataforma de aprendizaje está gamificada, aumenta el compromiso, la motivación y participación de los estudiantes a lo largo del curso y además hace que el aprendizaje sea una experiencia única y divertida [23]. Sin embargo, a pesar de que se han realizado trabajos con gamificación y se ha observado que motiva a los estudiantes, para la clase invertida o aprendizaje híbrido es importante determinar si un juego de mesa, que incluye elementos de juego realmente ayudará a mejorar el aprendizaje en los estudiantes y su nivel de motivación. La idea es que si combinamos la diversión de los juegos con la gamificación (puntos, niveles, recompensas, desafíos, misiones, etc.), sería probable que los estudiantes se motiven en su aprendizaje, debido a que hoy en día los juegos gamificados resultan ser un factor influyente en el aprendizaje [11]. En base a lo anteriormente especificado, el juego de mesa producto de este trabajo de investigación podría ser utilizado en cualquier asignatura, debido a que el diseño del mismo se puede adaptar a cualquier contexto de aprendizaje. Más aún, el juego tiene como finalidad contribuir y mejorar las evaluaciones de los estudiantes incrementando su motivación en una clase determinada.

### C. Preguntas de investigación

De acuerdo a la revisión de literatura, en cuanto a la integración de la gamificación en espacios de aprendizaje híbrido para mejorar la motivación de los estudiantes, se puede observar que los esfuerzos realizados hasta ahora en este campo de investigación están en auge. Entonces, se propone realizar un juego de mesa que trate de integrar todos los aspectos detallados anteriormente, además se pretende responder las siguientes preguntas de investigación:

P.1.1: ¿En qué medida fomenta la motivación en los estudiantes la utilización de un juego dentro del aula de clases?

**P.1.2** ¿Qué elementos debería tener un juego de mesa digital para fomentar la motivación en los estudiantes?

**P.I.3** ¿Es este juego un factor influyente en el rendimiento académico de los estudiantes?

### III. ESCENARIO

El contexto en el cual se desarrollará esta investigación involucra a estudiantes de educación superior pertenecientes a la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad de Cuenca, aplicando un juego adaptado para entornos de aprendizaje híbrido, como caso de estudio. La propuesta consistirá en desarrollar un juego de mesa, en el cual se incluirá los diferentes elementos mencionados anteriormente en los trabajos relacionados. La aplicación gamificada podrá aplicarse dentro de una clase, en las diferentes materias ofertadas en el ciclo en un lapso de tiempo de 30 minutos. El juego será utilizado en tres niveles diferentes con estudiantes de años iniciales, intermedios y superiores. De esta forma los estudiantes podrán hacer uso de otras técnicas educativas dentro de su aprendizaje. El contexto antes mencionado evidencia que para transformar los espacios de aprendizaje es necesario aplicar nuevas técnicas, como gamificación y clase invertida. La aplicación gamificada en entornos de aprendizaje híbridos pretende cumplir dicha transformación. Como se puede observar en la Fig. 1, se detalla la arquitectura que tendría la misma y la interacción que tendrán tanto el estudiante como el profesor.



Fig. 1: Escenario del Juego Gamificado

#### IV. PROPUESTA DE JUEGO

De acuerdo al eje central de esta investigación, que consiste en crear una aplicación gamificada que permitirá a los estudiantes fomentar su motivación en el aula de clase, se decidió desarrollar un juego de mesa online basado en preguntas y respuestas. El juego será multijugador e incluirá

estudiantes se realizará mediante una prueba de concepto. La prueba de concepto hace referencia a una implementación realizada, con el propósito de verificar si un concepto o teoría es útil. Los pasos generales dentro de esta fase son los siguientes:

- **Diseño del experimento:** La metodología aplicada en este experimento consistirá en que cada cuatro estudiantes se unirán a una misma partida en el juego de mesa. Se pedirá a los estudiantes que ingresen al juego con un nombre de usuario, luego cada estudiante irá respondiendo las preguntas que se plantean en cada casilla. El progreso en el juego se va dando conforme se avance por las diferentes casillas del tablero. El juego finaliza cuando uno de los estudiantes llega a la meta. Como parte del proceso del experimento, cada estudiante recibirá un cuestionario al inicio y al final del experimento para evaluar la usabilidad del juego y la motivación obtenida por los mismos al utilizar el juego.
- **Participantes:** Los participantes corresponden a estudiantes de educación superior que están cursando distintos años de su carrera como se detalló en el escenario. Los estudiantes previamente serán asignados al azar para formar parte del grupo experimental o de control. El grupo experimental, son los estudiantes que usarán la aplicación gamificada, mientras que el grupo de control utilizará la metodología tradicional de enseñanza.
- **Herramientas de medición:** Para medir el nivel de motivación en los estudiantes al usar el juego de mesa y la usabilidad del mismo, se utilizará una metodología basada en encuestas propuesta por Pontes, Guerrero & Figuerido [6] en su investigación. Dentro de esta metodología se plantean las preguntas para la encuesta inicial y final que se les aplicará a los estudiantes.
- **Encuesta Inicial:** Esta encuesta recogerá información de los participantes, en preguntas relacionadas con su inmersión dentro de los juegos como: ¿Has jugado alguna vez?, ¿Con qué tipo de juegos has interactuado?, ¿Qué tan seguido juegas?, ¿Cómo evaluarías el impacto de la inserción de elementos del juego en contextos educativos? y ¿Prefieres cursos tradicionales o gamificados?
- **Encuesta Final:** Después de completar el experimento, se aplicará una encuesta sólo a los estudiantes que usaron la aplicación gamificada. Las posibles preguntas de esta encuesta serán: ¿Qué tan fácil fue el uso del juego?, ¿Qué tan amigable fue el juego para usted?, ¿Cuál fue el impacto que sintió de su desempeño en el curso?, ¿Qué tan competitivo te consideras?, ¿Cuánto le ayudó los elementos de gamificación (recompensas, comodines, obstáculos, etc.) incluidos en el juego?, ¿Qué tan motivado se sintió al jugar este juego de mesa?

#### VI. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

La noción de educación ha ido cambiando con el tiempo debido al inminente avance actual, así como también la falta evidente de motivación por parte de los estudiantes en el aula. Es por eso que el resultado de este trabajo será el diseño e

implementación de un juego de mesa que integre mecánicas y dinámicas de juego (aspectos esenciales en la gamificación) en ambientes híbridos de aprendizaje, fomentando la motivación de los estudiantes en distintas materias. Con la implementación de este juego dentro del aula de clases se involucra a los estudiantes a una nueva manera de aprendizaje. Esto permitirá conocer al profesor el avance de cada uno de sus estudiantes, su participación, enganche y compromiso en su aprendizaje. Además, se le permitirá al profesor realizar este juego cuando crea conveniente y evitar que las clases sean rutinarias o monótonas como se ha mencionado. Es necesario, recalcar que la adopción positiva de la gamificación en el aula, compromete cierta infraestructura tecnológica junto con un esfuerzo de los profesores en la implementación de un marco educativo apropiado. Además, según la literatura y experimentos revisados anteriormente se concluye que la gamificación puede ser una experiencia motivadora para el estudiante y el profesor, si la misma está bien diseñada en cuanto a la determinación correcta de los componentes adecuados para el reconocimiento de los logros. La finalidad de esta investigación fue conocer y entender la gamificación como una herramienta usada dentro de la educación. Además, se recopiló fundamentos teóricos necesarios sobre motivación, aprendizaje híbrido y gamificación, para el posterior desarrollo del juego ya que en los estudios revisados anteriormente se observan resultados positivos. Por consiguiente, esto nos permitirá responder las preguntas de investigación y brindar información para futuras investigaciones dentro de este ámbito.

Dentro de futuros trabajos de investigación se podría abordar la mejora de la aplicación gamificada para ser probado en distintos niveles de educación (básica, primaria, bachillerato, tercer nivel), teniendo en consideración los diferentes tipos de participantes y el nivel de dificultad que se debe aplicar en cada caso. Además, se podría emplear otros métodos para mejorar la evaluación de la usabilidad del juego. Finalmente, con los datos que se podría obtener de la aplicación permitiría potenciar ciertas áreas de conocimiento que los estudiantes no han desarrollado adecuadamente.

#### VII. AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Dirección de Investigación de la Universidad de Cuenca (DIUC) por el apoyo y financiamiento brindado para la realización de este trabajo.

#### REFERENCIAS

- [1] A. Prieto Martín, D. Díaz Martín, J. Monserrat Sanz, y E. Reyes Martín, «Experiencias de aplicación de estrategias de gamificación a entornos de aprendizaje universitario», *ReVisión*, vol. 7, n.º 2, jun. 2014, Accedido: may 10, 2020. [En línea]. Disponible en: <http://www.aenul.net/ojs/index.php/journal=revision&page=article&op=view&path%5B%5D=149>.
- [2] D. Dicheva, C. Dichev, G. Agre, y G. Angelova, «Gamification in Education: A Systematic Mapping Study», *Educational Technology & Society*, vol. 18, pp. 75-88, jul. 2015.
- [3] Olsson, M., Collin, J., & Møzelius, P. (2016). Visualisation and Gamification of e-Learning and Programming Education. Retrieved 31 May 2020, from [https://www.researchgate.net/publication/289790603\\_Visualisation\\_and\\_Gamification\\_of\\_e-Learning\\_and\\_Programming\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/289790603_Visualisation_and_Gamification_of_e-Learning_and_Programming_Education).
- [4] L. M. Romero-Rodríguez y A. Torres-Toukoumidis, Gamificación en Iberoamérica Experiencias desde la comunicación y la educación.
- [5] E. Toriz, "Learning based on flipped classroom with just-in-time teaching, Unity3D, gamification and educational spaces", *International*



Journal on Interactive Design and Manufacturing (JIDeM), vol. 13, no. 3, pp. 1159-1173, 2019. Available: 10.1007/s12008-019-00560-z [Accessed 30 June 2020].

[6] R. de Pontes, D. Guerrero and J. de Figueiredo, "Analyzing Gamification Impact on a Mastery Learning Introductory Programming Course", Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, 2019. Available: 10.1145/3287324.3287367

[7] A. Vaibhav and P. Gupta, "Gamification of MOOCs for increasing user engagement", 2014 IEEE International Conference on MOOC, Innovation and Technology in Education (MITE), 2014. Available: 10.1109/mite.2014.7020290 [Accessed 8 September 2020].

[8] O. LA y J. Duart, «Análisis de la interacción en ambientes híbridos de aprendizaje», Comunicar, vol. 19, ene. 2011.

[9] R. E. Cuevas, A. Feliciano, A. Miranda, y A. Catalán, «Corrientes teóricas sobre aprendizaje combinado en la educación», vol. 2, n.º 1, p. 10.

[10] «EduTrends Gamificación — Observatorio de Innovación Educativa», <https://observatorio.tec.mx/edutrendsgamificacion> (accedido sep. 07, 2020).

[11] M. Tan y K. Hew, «Incorporating meaningful gamification in a blended learning research methods class: Examining student learning, engagement, and affective outcomes», Australasian Journal of Educational Technology, vol. 32, jul. 2016, doi: 10.14742/ajet.2232.

[12] "EduTrendsAprendizajeInvertido — Observatorio de Innovación Educativa", Observatorio de Innovación Educativa, 2014. Available: <https://observatorio.tec.mx/edutrendsaprendizajeinvertido>.

[13] S. Subhash and E. Cudney, "Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature", Computers in Human Behavior, vol. 87, pp. 192-206, 2018. Available: 10.1016/j.chb.2018.05.028 [Accessed 26 June 2020].

[14] P. Molins-Ruano, C. Sevilla, S. Santini, P. A. Haya, P. Rodriguez, y G. M. Sacha, «Designing videogames to improve students' motivation», Computers in Human Behavior, vol. 31, pp. 571-579, feb. 2014, doi: 10.1016/j.chb.2013.06.013.

[15] B. Marcano, «Juegos Serios Y Entrenamiento En La Sociedad Digital», Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, vol. 9, n.º 3, pp. 93-107, 2008.

[16] E. Monk, K. Guidry, K. Pusecker and T. Ilvento, "Blended learning in computing education: It's here but does it work?", 2019. [Online]. Available: [https://link.springer.com/article/10.1007%2F978-94-007-9992-0\\_4](https://link.springer.com/article/10.1007%2F978-94-007-9992-0_4).

[17] D. Sanchez, M. Langer and R. Kaur, "Gamification in the classroom: Examining the impact of gamified quizzes on student learning", Computers & Education, vol. 144, p. 103666, 2020. Available: 10.1016/j.compedu.2019.103666 [Accessed 24 June 2020].

[18] A. Rojas López, "Escenarios de aprendizaje personalizados a partir de la evaluación del pensamiento computacional para el aprendizaje de competencias de programación mediante un entorno b-Learning y gamificación.", Universidad de Salamanca, 2019.

[19] J. Beltran, H. Sanchez and M. Rico, "Increase motivation in learning Java Programming Fundamentals using Gamified Moodle: Case: Central University of Ecuador", 2016 11th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), 2016. Available: 10.1109/cisti.2016.7521419 [Accessed 30 June 2020].

[20] J. Yim y T. C. N. Graham, «Using games to increase exercise motivation», en Proceedings of the 2007 conference on Future Play, Toronto, Canada, nov. 2007, pp. 166-173, doi: 10.1145/1328202.1328232.

[21] S. Montico, «La motivación en el aula universitaria: ¿una necesidad pedagógica?», Ciencia, Docencia y Tecnología, vol. XV, n.º 29, pp. 105-112, 2004.

[22] K. V. Rodríguez, J. C. Pardo, L. Dani, S. M. Martín, y J. F. Á. de Tomás, «Gamificación: papel del juego en las aplicaciones digitales en salud», FMC: Formación Médica Continuada en Atención Primaria, vol. 22, n.º 7 (Agosto-Septiembre), pp. 369-374, 2015.

[23] A. Vaibhav y P. Gupta, «Gamification of MOOCs for increasing user engagement», en 2014 IEEE International Conference on MOOC, Innovation and Technology in Education (MITE), Patiala, India, dic. 2014, pp. 290-295, doi: 10.1109/MITE.2014.7020290.

[24] L. Ramírez Donoso, "Fostering effective collaboration in online courses through mobile devices", Doctorado, Pontificia Universidad Católica de Chile, 2019.